NACHRICHTENBLATT
des Deutschen Pflanzenschutzdienstes

Herausgegeben von der

BIOLOGISCHEN BUNDESANSTALT FÜR LAND-UND FORSTWIRTSCHAFT BRAUNSCHWEIG

unter Mitwirkung der

BIOLOGISCHEN ZENTRALANSTALT BERLIN-DAHLEM

und der

PFLANZENSCHUTZÄMTER DER LÄNDER





Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) Band 4 | Nr. 4 | Seite 49-64, Ludwigsburg, April 1952

VERLAG EUGEN ULMER · STUTTGART / z. Z. LUDWIGSBURG

Diese Zeitschrift steht Instituten und Bibliotheken auch im Austausch gegen andere Veröffentlichungen zur Verfügung.

Tauschsendungen werden an folgende Adresse erbeten:

Bücherei der Biologischen Bundesanstalt
für Land- und Forstwirtschaft

Braunschweig
Messeweg 11/12

This periodical is also available without charge to libraries or to institutions having publications to offer in exchange.

Please forward **exchanges** to the following address:

Library of the Biologische Bundesanstalt
für Land- und Forstwirtschaft

Messeweg 11/12
Braunschweig
(Germany)



Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes

Herausgegeben von der BIOLOGISCHEN BUNDESANSTALT FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT BRAUNSCHWEIG
unter Mitwirkung der BIOLOGISCHEN ZENTRALANSTALT BERLIN-DAHLEM
und der PFLANZENSCHUTZÄMTER DER LÄNDER

VERLAG EUGEN ULMER · STUTTGART z. Z. LUDWIGSBURG

4. Jahrgang | April 1952 | Nummer 4

Triebstechende und -schneidende Rüsselkäfer als Schädlinge an Kulturweiden

Von H. Francke-Grosmann,
Forschungsstelle Forstschutz an der Bundesanstalt für Forst- und Holzwirtschaft Reinbek, Bezirk Hamburg

Nicht selten ist das in Korbweidenkulturen gewonnene Flechtgut dadurch entwertet, daß die Ruten nicht schlank und glatt erwachsen, sondern — oft schon im unteren Drittel — mehrfach verzweigt und dadurch für viele Zwecke unbrauchbar sind. Die astigen Ruten lassen sich als Schälweiden nicht mehr verwenden, wenn die Verzweigungen unterhalb des oberen Fünftels ihrer Länge zu finden sind. Solche Ruten können zwar noch als grüne Weiden verkauft werden, die Astigkeit bedeutet aber in jedem Falle eine Wertminderung, die sich beträchtlich auf die Rentabilität von Korbweidenkulturen auswirken kann.

Wie hoch der Anteil an verzweigten Ruten mitunter ist, sei an einigen Zahlen erläutert: In dem 10 ha großen Korbweidenhof Wachendorf, Bez. Bremen (Versuchsstelle für Korbweidenanbau der Bundesanstalt, Leiter Forstmeister Dr. Loetsch), sind 8 ha mit Königshanfweide bestockt. Bei diesen in den Jahren 1947—48 angelegten Kulturen betrug die Astigkeit laut Inventuraufzeichnungen von Herrn Dr. Loetsch

im Jahre 1949:	5%
im Jahre 1950:	20—25%
im Jahre 1951:	30—35%.

Seit Anlage der Kulturen ist also ein steigender Anteil an verästelten Ruten festzustellen.

Die Astigkeit von Weidenruten kann verschiedene Ursachen haben. Im allgemeinen sind Verzweigungen die Folge von frühzeitigem Verlust der Triebspitze. Oft entsteht Astigkeit nach Wildverbiß, aber auch verschiedene Insekten können den Verlust der Triebspitze bewirken und dadurch Verzweigungen der Rute hervorrufen. In Wachendorf läßt sich nach den im Sommer 1951 angestellten Beobachtungen etwa 90% des Schadens an der Königshanfweide auf die Tätigkeit kleiner, unscheinbarer Rüsselkäfer — verschiedener etwa 3 mm langer, metallisch glänzender, bläulicher bis schwärzlicher *Rhynchites*-Arten — zurückführen. Als hauptsächlich und am stärksten schädigend konnten folgende drei Arten festgestellt werden: *Rhynchites (Pselaphorhynchites) tomentosus* Gyll., ferner der diesem sehr ähnliche *Rh. (Ps.) longiceps* Thoms. (von Reitter als Synonym zu *Rh. tomentosus* aufgefaßt, nach Voß [1933] jedoch eine gute Art und als solche auch von Horion in seinem Nachtrag zu Reitters Käferfauna [1935] angeführt) sowie *Rh. (Coenorrhinus) germanicus* Hbst. (= *Rh. minutus* Hbst.) (Abb. 1 a und b)[1].



Abb. 1: a) *Rhynchites (Pselaphorhynchites) tomentosus*, b) *Rhynchites (Coenorrhinus) germanicus*. Vergr. etwa 12 mal.

Die Angehörigen der Unterfamilie *Rhynchitinae* in der Familie der *Curculionidae* sind durch einen ausgesprochenen Brutpflegeinstinkt charakterisiert. Alle hierher gehörigen Rüßler legen ihr Ei in bzw. an lebende Pflanzenteile, die sie sodann durch Unterbrechen der Leitbahnen zum Welken und Absterben bringen. Dabei stellen sie oft in kunstvoller Weise Wickel oder Rollen aus den welkenden Pflanzenteilen her, wie der bekannte „Rebstecher", *Bytiscus betulae* L. Die Käfer schaffen so die für die Entwicklung von Ei und Larve nötigen Lebensbedingungen.

---

[1]) Für die Bestimmung der Käfer und die Hinweise zur Systematik danke ich Herrn Dr. van Emden, London.

Nach der Einteilung von Prell (1924) gehören die genannten an Weiden beobachteten *Rhynchites*-Arten zur biologischen Gruppe der „Krautstecher" und zwar zur Untergruppe der „Triebstecher". Diese Rüßler legen ihr Ei in die junge Spitze wachsender Triebe, die sie sodann durch Einstiche ihres langen Rüssels unterhalb der Eiablagestelle zum Welken und Abfallen bringen. In dem am Boden verrottenden Gewebe der Triebspitze entwickelt sich die Brut.

Rhynchites tomentosus (einschließlich *Rh. longiceps*) ist bereits seit längerer Zeit als Weidenschädling bekannt. Die Biologie dieser beiden Käfer ist jedoch noch wenig erforscht.



Abb. 2: Durch *Pselaphorhynchites* spec. frisch abgeschnittene Triebspitze der Salweide (*Salix caprea*).

Rhynchites germanicus ist ein weit verbreiteter Rüßler, der an verschiedenen Pflanzen (speziell Rosaceen) beobachtet wurde. Neuerdings wurde er in England an Erdbeeren und verschiedenen *Rubus*-Arten schädlich (Massee 1946, Dicker 1947), als Korbweidenschädling war er bisher noch nicht festgestellt worden. Da dieser Rüßler als Gartenschädling die Aufmerksamkeit auf sich lenkte, ist seine Biologie ziemlich gut bekannt (vgl. auch Richter von Binnenthal 1903).

Die in Wachendorf und ergänzungsweise in Reinbek im Laufe des Sommers 1951 gemachten Beobachtungen über die drei Rüßler seien hier kurz wiedergegeben. Alle drei Käfer konnten ab Mitte Mai bei der Eiablage und beim Triebstechen beobachtet werden. Ihr Reifungsfraß ist praktisch bedeutungslos; nur durch ihre Brutgewohnheiten verursachen sie wirtschaftliche Schäden. Die Haupttätigkeit und damit stärkste Schadwirkung entfalteten die äußerst scheuen Rüßler, die sich bei Erschütterungen ihrer Pflanze rasch fallen zu lassen pflegen, in den Monaten Juni und Juli. Im August war *Rhynchites germanicus* kaum noch anzutreffen, während einzelne Exemplare von *Rh. tomentosus* und *longiceps* noch bis in den September hinein bei Eiablage und Triebstechen beobachtet werden konnten.

Die Stelle der Eiablage und die Art der Stichführung sind bei den einzelnen Rüßlerarten verschieden und scheinen für jede Art charakteristisch zu sein. Die Eiablage kann in die junge Triebspitzenknospe hinein stattfinden, und zwar in einen Blattstiel bzw. die Mittelrippe der jüngsten noch unentfalteten Blätter oder auch zwischen die Blattspreiten (*Pselaphorhynchites* spec.), sie kann aber auch in die Triebachse, einige cm unterhalb der Triebspitze, erfolgen (*Coenorrhinus germanicus*). Der Käfer nagt zuvor eine Einische, in welche er das Ei schiebt. Die *Pselaphorhynchites*-Arten schneiden nach der Eiablage ein bis handlanges Stück des Triebes durch einen sehr kunstvollen Ringelungsschnitt, der das Gewebe des Stengels durchtrennt, die Oberhaut zunächst jedoch weitgehend unverletzt läßt, ab. Bald nach Beginn des Welkens bricht hier die Triebspitze plötzlich ab; es sieht aus, als wäre sie mit einem scharfen Messer abgeschnitten. Man wäre also in diesem Falle auch berechtigt, von einem "Triebschnitt" zu sprechen (Abb. 2). *Coenorrhinus germanicus* sticht den Trieb dicht unterhalb der Eiablagestelle mehrfach an, so daß er welkt und umsinkt, jedoch meist noch eine Zeitlang an der Rute haftet (Abb. 3). Oft erst, wenn sie völlig verdorrt ist, wird die Triebspitze vom Winde zu Boden geweht. Es sind also zwei Schadbilder zu unterscheiden: Die glatt abgeschnittene Triebspitze und die an der Rute umsinkende und verwelkende.

Die Eier werden meist einzeln, seltener zu zweien oder zu dreien in einer Triebspitze abgelegt. Werden mehrere Eier in einem Trieb untergebracht, so wird für jedes Ei eine gesonderte Einische genagt. Aus dem rundlichen, gelblichen, durchscheinenden Ei schlüpft die Larve nach ungefähr 14 Tagen. Sie frißt das jüngste Gewebe der am Boden verrottenden Triebspitzenknospe aus, bzw. sie nagt eine geräumige Höhlung in die Triebachse. Ist sie erwachsen, so verläßt sie die Stätte ihrer Entstehung, um sich zur Verpuppung in den Boden zu begeben. Wahrscheinlich entsteht bei allen drei Arten noch im gleichen Jahr der junge Käfer, der, ohne noch einmal zum Vorschein zu kommen, im Boden überwintert. Die Generation ist bei allen drei Weidentriebrüßlern einjährig; die Fortpflanzungszeit der Imagines erstreckt sich über mehrere Monate.



Abb. 3: Durch *Coenorrhinus germanicus* zum Welken gebrachte Triebspitze der Korbweide (*Salix viminalis*).



Abb. 4: Königshanfweidenrute, etwa 14 Tage nach Verlust der Triebspitze durch *Coenorrhinus germanicus*; Beginn der Verästelung.

Wenn auch die Art der Eiablage bei den genannten Rüßlern verschieden zu sein scheint, so ist die Schadwirkung doch bei allen die gleiche: Die heranwachsende Rute verliert ihre Spitze, wonach die schlafenden Augen in den Blattachseln austreiben (Abb. 4). Je nachdem, zu welchem Zeitpunkt die Rute durch den Rüßler entspitzt worden ist, befindet sich die Verästelung in den oberen oder den unteren Rutenteilen. Da die Rute nur durch frühzeitige Verästelung entwertet wird, sind besonders die in den Monaten Mai bis Juli entstehenden Schäden bedeutungsvoll, während die spätere Entspitzung ziemlich belanglos ist.

Befallen werden von den genannten Rüßlern die verschiedensten Wildweiden, vorzugsweise *Salix viminalis* und *Salix caprea*. Von den in Wachendorf angebauten 4 Weidenarten, Amerikanerweide *(S. americana)*, Bandstockweide *(S. dasyclados)*, Ulbrichweide (vermutlich *S. viminalis* × *S. purpurea)* und Königshanfweide *(S. viminalis* f. *regalis)* war nur letztere stark befallen. Amerikanerweide wurde von den Käfern überhaupt nicht angegriffen.

Da, wie anfangs dargelegt, durch die Weidentriebrüßler empfindliche Verluste entstehen können, ist dort, wo diese Rüßler gehäuft auftreten, ihre Bekämpfung unbedingt nötig. Sie dürfte sich am besten gegen die nach der Überwinterung erscheinenden Käfer richten und erfordert die möglichst frühzeitige Anwendung eines Kontaktgiftes. Dieses muß, weil die Käfer im Frühjahr nicht alle auf einmal, sondern nach und nach hervorkommen, möglichst lange wirksam sein und gut haften. Da die Weidenruten im Frühling sehr schnell aus dem Gift „herauswachsen", müßte die Bekämpfung gegebenenfalls wiederholt werden. Benachbarte Wildweiden müßten in die Bekämpfungsaktion mit eingeschlossen oder aber rechtzeitig entfernt werden.

Hinsichtlich der Bekämpfung der genannten Rüßler liegen schon einige neuere Erfahrungen an *Rhynchites germanicus* vor, die man wohl ohne weiteres auch auf die beiden anderen *Rhynchites*-Arten übertragen darf. Massee (1946) bekämpfte *Rh. germanicus* an Erdbeerpflanzen erfolgreich durch Stäuben mit einem 5-prozentigen DDT-Präparat oder 5%igen Hexamittel bei einer Dosierung von 40 lb. pro acre (etwa 44 kg/ha). Dicker (1947) fand bei vergleichenden Dosierungsversuchen, daß DDT-Präparate besser zur Vernichtung des Rüßlers geeignet waren als Hexamittel. Er bezeichnet als die wirtschaftlichste, noch sicher wirkende Dosis eine Bestäubung mit 3%igem DDT in einer Anwendung von 20 lb. pro acre (etwa 22 kg/ha).

Die bei den Weidenkulturen anzuwendende Giftmenge muß sich unter Zugrundelegung der bereits für Erdbeerplantagen gefundenen Werte der jeweiligen Blattmasse anpassen. Sie dürfte im allgemeinen höher liegen als die letztgenannte Zahl.

Versuche zur Bekämpfung der Weidentriebrüßler mit verschiedenen Präparaten und in verschiedener Dosierung, die gleichzeitig auch die Weidenblattkäfer erfassen sollen, sind für das Frühjahr 1952 in Wachendorf in Aussicht genommen.

Literaturverzeichnis.

Dicker, G. H. L. (1947): Control of the strawberry *Rhynchites (Rh. germanicus* Herbst) with notes on its biology. Journ. Pomol. and Horticult. Sc. **23**, 63—70.

— — (1947): The strawberry *Rhynchites* and its control. Grower **27**, 391, 393—394, 423—425. (Ref. in Rev. appl. Ent. **37**. 1949, 403—404).

Horion, A. (1935): Nachtrag zur Fauna germanica, Käfer, Bd. 5, p. 346—347.

Massee, A. M. (1946): Notes on some interesting insects observed in 1945. **33**. Rep. East Malling Res. Stat. 1945, 90—95 (Ref. in Rev. appl. Ent. **36**. 1948, 358 bis 359).

Prell, H. (1924): Die biologischen Gruppen der deutschen Rhynchitiden. Zool. Anz. **61**, 153—170.

Reitter, E. (1916): Fauna germanica. Die Käfer des Deutschen Reiches. **5**, p. 262—263.

Richter von Binnenthal, Fr. (1903): Die Rosenschädlinge aus dem Tierreiche, deren wirksame Abwehr und Bekämpfung. Stuttgart. S. 92.

Voss, E. (1933): Monographie der Rhynchitinen-Tribus *Rhynchitini*, 2. Gattungsgruppe *Rhynchitina*. Coleopt. Rundschau **19**, 25—56.

Zur Dauerwirkung der Kontaktinsektizide bei der Kohlfliegenbekämpfung

Von Prof. Dr. Kurt Hahmann und Dr. Heinrich W. K. Müller,
Staatsinstitut für Angewandte Botanik, Pflanzenschutzamt Hamburg

Neben den bewährten quecksilberhaltigen Mitteln sind in den letzten Jahren auch die neueren Kontaktinsektizide auf DDT-, E- und HCH-Basis zur Bekämpfung der Kleinen Kohlfliege *(Chortophila brassicae* Bouché) herangezogen worden. Über die erfolgreiche Anwendung von Hexa- und E-Mitteln in verschiedenen Anwendungsverfahren ist in den letzten drei Jahren wiederholt berichtet worden.

Klinkowski (1) konnte feststellen, daß Hexa-Mittel (Spritz-Verindal) in der Toxizität die bewährten Quecksilbermittel erreichen, in der Dauerwirkung gegen die Kohlfliege sogar noch übertreffen und darüber hinaus einen ausreichenden Schutz gegen Kohlerdflöhe gewährleisten. Dadurch erzielte er mit Hexamitteln bei Anwendung des „klassischen" zweimaligen Gießverfahrens eine frühere Kopfbildung und einen erhöhten Marktpreis. Eine noch weitere Erhöhung der Rentabilität der Kohlfliegenbekämpfung konn-

ten Stolze und Hillemann (2, 3, 10) durch das Topferdeverfahren erzielen, indem sie DDT-, E- oder Hexa-Mittel der Vertopfungserde beimischten. Das Verfahren stützt sich auf die Dauerwirkung der Insektizide im Boden und macht die Anwendung der Mittel unabhängig von dem Zeitpunkt der Eiablage. Dann konnte Sellke (4) nachweisen, daß Hexamittel auch bei einmaliger Gießbehandlung oder beim Bestäuben des Pflanzloches wirksam und dadurch den Quecksilbermitteln wie auch den E-Mitteln überlegen sind. Dabei verhüteten die Hexamittel (Ruscalin 1%, bzw. Arbitex-Staub 2 g je Pflanzloch) nicht nur den Befall mit der Kohlfliege, sondern auch den von Kohltrieb- und Kohlgallenrüßler und schützten anscheinend auch gegen Drahtwurm- und Tausendfußfraß. Durch Hg- und E-Präparate wurde der Befall mit der 2. Kohlfliegengeneration nicht mehr verhindert, wohl aber durch Hexamittel auf Grund ihrer Dauerwirkung. Danach ist schon die einmalige Anwendung eines Hexamittels ausreichend und unabhängig von den Flugzeiten. Kastendieck arbeitete in mehrjährigen Versuchen in Limburgerhof drei wirksame Verfahren mit Hexamitteln aus: 1. Die Ballenbehandlung = Überbrausen der Sämlinge mit Perfektan (0,1%), 2,5 l/qm kurz vor dem Auspflanzen ins Freiland; 2. die Bodenbehandlung = Eineggen von 150 kg Gammexan-Stäubemittel (oder Streumittel) je ha in den Boden vor dem Auspflanzen; 3. die Nachbehandlung = Spritzung der Pflanzen mit Perfektan (0,15%) in den ersten sonnigen Tagen nach dem Auspflanzen ins Freiland. Die an sich schon ausreichende Einzelwirkung jeder Behandlungsart konnte durch deren Kombination noch gesteigert werden, wobei sich die Kombination 1. + 3. als wirtschaftlich erwies. Ext (6) empfiehlt u. a. wiederholtes wöchentliches Einstäuben der Anzuchtbeete mit 70—100 g Gammamittel je Ar vor Beginn der Eiablage (etwa 20. April in Schleswig-Holstein) als wirksame, vorbeugende Maßnahme. Weber (7) erzielte in mehrjährigen Versuchen hundertprozentigen Erfolg gegen die Kohlfliege durch Umstreuen der Setzlinge mit 1 bis 2 g eines Gamma-Streumittels (Hortex, Streunex) gleich nach dem Pflanzen bzw. nach der Eiablage. Zur Vereinfachung der Anwendung [1]) benutzte er eine Flasche mit einfachem Streurohr, ähnlich der in Abb. 1 dargestellten, und bewegte die Kohlpflanzen leicht mit der freien Hand, um das Streumittel am Stengel hinab etwas in die Tiefe rieseln zu lassen. Das Lehmbrei-Tauchverfahren mit E 605 forte (0,03%) und mit Streunex (0,05—0,5%) erwies sich als nicht gleichwertig, da E 605 nur gegen die erste, aber nicht mehr gegen die folgende Generation wirksam war und das Hexamittel eine wirtschaftlich nicht tragbare Ernteverzögerung um 8—12 Tage durch Wachstumshemmung der Setzlinge im Jugendstadium verursachte. Wöchentlich drei Feldstäubungen mit Hexamitteln zur Flugzeit waren gegen die Kohlfliegen selbst wirkungslos. Endrigkeit (8) erreichte 90—100%ige Erfolge im Erdbrei-Tauchverfahren (5 Teile schwere Erde, 1 Teil Wasser) mit Gamma-Streunex (20 g/l), Gamma-Nexit (40 g/l) und E 605-Staub (10 g/l) bei Blumenkohl in der Holsteinischen Marsch, wobei E 605 aber schon leichte Wachstumsbeeinträchtigungen verursachte. M. Schmidt und Goltz (9) mußten bei der Nachprüfung des Topferdeverfahrens feststellen, daß nur das Hexamittel (Arbitex) gegen Kohlfliege und Kohlgallenrüßler wirksam war, während das E-Präparat (Wofatox-Staub) versagte. Sie erzielten eine weitere Vereinfachung des Pflanztopfverfahrens dadurch, daß sie den Hexa-Staub nicht mit der Topferde mischten, sondern ihn nur auf die Oberfläche der Erdtöpfe (0,2 g je Pflanze) aufstäubten. Ferner hatten sie durch Bestäuben der Pflanzstelle im Freiland mit je 1 g Hexa-Staub ebenso gute Erfolge wie mit dem üblichen zweimaligen Angießen eines Hg-Mittels (Koflimat), während der E-Staub auch hier wieder versagte. Auch H. Schmidt (13) erzielte im Topferdeverfahren mit Hexa-Staub (Arbitex) eine gute insektizide Wirkung gegen die Kohlfliegenmaden und außerdem noch eine Wachstumsförderung, während der E-Staub (Wofatox) unwirksam blieb.

Fast alle Autoren betonen die Dauerwirkung der Hexa-Präparate, auf der ihre Überlegenheit gegenüber den Hg-Mitteln und die Unabhängigkeit der Behandlungszeit von dem Zeitpunkt der Eiablage in erster Linie begründet ist. Mehrere Autoren stellten auch die Überlegenheit der Hexa-Mittel gegenüber den E-Präparaten fest, was auf Grund der bisherigen Erfahrungen bei der Bekämpfung von Bodenschädlingen durchaus verständlich erscheint. Zur Frage der Dauerwirkung der neueren Kontaktinsektizide gegen die Kohlfliege konnten wir nun aus eigenen Versuchen mit diesen Präparaten in verschiedenen Anwendungsverfahren gewisse Schlußfolgerungen ziehen, die geeignet sind, die Grenzen dieser Dauerwirkung näher zu erfassen.

Unsere Versuche wurden mit dem Ziel begonnen, ein für die Praxis möglichst einfach anwendbares, rentables und dabei ausreichend wirksames Verfahren mit Hilfe der Hexapräparate zu ermitteln. Es wurden daher Streu- und Stäubemittel sowie Emulsionen und Suspensionen auf HCH-Basis bei der Anzucht der Kohlpflanzen im Kasten sowie nach dem Auspflanzen der Setzlinge auf dem Felde im Streu-, Stäube-, Tauch-, Pflanzloch-, Gieß- und Spritzverfahren angewendet. Zum Vergleich wurden Hg-, DDT- und E-Präparate herangezogen. Bedingt durch späte Planung und äußere Umstände, wurde der Versuch nicht mit frühem, sondern mit spätem Blumenkohl angesetzt. Die Auspflanzung und erste Feldbehandlung der Kohlpflanzen fiel daher in die Mitte des Monats Juni und damit zwischen die Hauptflugzeiten der 1. und 2. Generation. Bekanntlich überschneiden sich die Generationen durch die lange Lebensdauer der Fliegen. Dadurch werden von etwa Mitte/Ende April bis Anfang Oktober Eier an den Wirtspflanzen gefunden, wenn auch nur wenige Eier eine Zeitlang nach dem Frühjahrsgipfel der Eiablage der 1. Generation. Deshalb entgehen Rosenkohl, Winterkohl und Wirsingkohl, die Ende Mai bis Anfang Juni gepflanzt werden, gewöhnlich schwerem Befall. Später Blumenkohl, Ende Juni bis Anfang Juli gepflanzt, wird dagegen von der 2. Fliegengeneration befallen, bevor er deren Maden „aus den Zähnen wachsen" konnte. Bei vorherrschend trockenem Juliwetter können dann große Ausfälle entstehen.

Die 2. und 3. Fliegengeneration sind noch im August bzw. September sehr rege. So konnten in Südostengland (11) bei mildem Wetter selbst noch am 12. Oktober Eier legende Fliegen beobachtet werden. Zur späten Jahreszeit können die Eier auch frei zwischen Blättern und Trieben großer Pflanzen an solchen Stellen abgelegt werden, wo sich etwas Erde angesammelt hat. Dadurch ernähren sich viele Maden in den oberirdischen Teilen der Pflanze (Blumenkohl, Rosenkohl) und machen dort Schaden. So konnte in dem sonnigwarmen Frühherbst 1949 in Hamburg vereinzelt „madiger Rosenkohl" festgestellt werden. Weiterhin erhielten wir im Herbst 1951 von Herrn Dipl.-Landw. Meyer-Bahlburg, Hamburg, die Meldung, daß Rosenkohl in Südschleswig und in der Wesermarsch (südlich Bremen) wiederholt als „madig" von den Verbrauchern beanstandet worden war. Der Befall in den Feldbeständen war stellenweise an den unteren Rosen so stark, daß die Aberntung unterbleiben mußte, während die Rosen in mittlerer Stengelhöhe selten, oben überhaupt nicht madig waren. Die im Juni in der mittleren Wesermarsch und auf der benachbarten Geest gepflanzte Sorte „Fest und Viel" zeigte den Befall bereits Ende August/Anfang September an den ältesten Rosen, später aber nicht mehr. Sie war also von der 2. Generation heimgesucht worden, nachdem die 1. Generation im Frühjahr bereits großen Schaden am Blumenkohl angerichtet hatte. Dagegen wies die in Südschleswig Anfang Juli nach Landsberger Gemenge angebaute Sorte „Wilhelmsburger" erst im Oktober Befall auf, der demnach durch die 3. Generation verursacht worden war. Die Kohlfliege war hier anscheinend von dem überall angebauten Sommer- und Winterraps auf den Rosenkohl übergegangen.

Unser Mitte Juni ausgepflanzter später Blumenkohl wurde leider bald nach dem Anwachsen von Wildtauben stark verbissen. Er blieb dadurch eine Zeitlang im Wachstum stehen und geriet so im anfälligen Wuchsstadium in die Eiablage

[1]) Ob das Ausbringen der Streumittel mit der Streuflasche oder mit einem einfachen Löffel, der gleichzeitig zum flachen Einarbeiten der Mittel in den Boden dienen kann, günstiger ist, wird die Praxis lehren.

der 2. Generation, was einen starken Befall ergab. Ob außer den Maden der 2. Generation der Kleinen Kohlfliege noch Maden der Großen Kohlfliege (Flugzeit ebenfalls im Juli) beteiligt waren, wurde von uns nicht näher untersucht. Auch wurde wegen starken Verbisses von einer 2. Feldbehandlung auf bestimmten Parzellen abgesehen. Später erholten sich die verbissenen Pflanzen noch zufriedenstellend, so daß die Auswertung auf Befall im August/September durchgeführt werden konnte. Weitere Bonitierungen auf Qualität u. a. waren jedoch auf Grund des unregelmäßigen Verbißschadens nicht möglich.

Durch die Behandlung des späten Blumenkohls gleich nach dem Auspflanzen Mitte Juni und durch den erst im Juli erfolgten Hauptbefall mit der 2. Generation konnte ein ziemlich eindeutiges Urteil über die Dauerwirkung der angewendeten Mittel gegen die Kohlfliege gewonnen werden.

1. Versuche bei der Anzucht

Versuchsanordnung: Im kalten Kasten wurden auf den ersten 3 Parzellen zu je 1 qm 20,40 und 100 g Gamma-Streunex, auf der 4. Parzelle 60 g Hexacid „G"-Staub flach eingearbeitet. Anschließend wurde die Aussaat („Erfurter Zwerg") auf den behandelten und unbehandelten Parzellen in Reihen vorgenommen. Die Jungpflanzen wurden 24 Stunden vor dem Auspflanzen aufs Feld (14. 6. 1951) auf der 5. bisher unbehandelten Parzelle mit 1 l 0,25%iger Hexatox-Lösung, auf der 6. Parzelle mit 2,5 l 0,1%iger Perfektan-Lösung überbraust. Die 7. und 8. Parzelle blieben unbehandelt.

Ergebnisse: Auf den ersten 4 mit Streunex bzw. Hexacid-Staub behandelten Parzellen wiesen die Jungpflanzen am 14. 6. 1951 geringeren Befall mit Maden der 1. Generation als auf den unbehandelten Parzellen auf. Aber nur Parzelle 3 (100 g Streunex je qm) zeigte eine fast ausreichende Wirkung der Behandlung durch ganz vereinzelten Befall.

Bei der Endbewertung des Befalles im August/September konnte indessen zwischen den schon im Kasten mit Streunex, Hexacid-Staub, Hexatox- bzw. Perfektan-Lösung behandelten und den unbehandelten Pflanzen nur ein ganz geringer Unterschied im Befallsgrad (0—8%) festgestellt werden. Dies wird durch den erst mehrere (etwa 3) Wochen nach dem Auspflanzen erfolgten starken Befall mit der 2. Generation verständlich.

2. Feldversuche

Versuchsanordnung: Am 14. 6. 1951 wurden die Jungpflanzen, von den Parzellen 5 und 6 mit möglichst großem Ballen, aus dem Anzuchtkasten entnommen und auf Feldparzellen zu 30 Stück mit Wiederholungen ausgepflanzt.



Streuflasche zum Ausstreuen des Gamma-Streumittels um den Wurzelhals der Kohlpflanze (nach Weber). Streuvorrichtung bestehend aus einem 7—8 mm lichten, 8—10 cm langen Kupferrohr in einem durchlöcherten Korken.
(Aufnahme: Pflanzenschutzamt Hamburg).

Die bei der Anzucht vorbehandelten Pflanzen von den Parzellen 1 bis 6 wurden z. T. auf dem Felde während des Auspflanzens (Tauch- und Pflanzlochverfahren) bzw. 5—6 Tage nach dem Auspflanzen nachbehandelt, während die im Kasten unbehandelten Pflanzen von den Parzellen 7 und 8 ihre erstmalige Behandlung auf den Parzellen erfuhren, bis auf die als Kontrolle dienenden Pflanzen.

Folgende Mittel und Anwendungsverfahren für die einmalige Feldbehandlung wurden gewählt: Das Gamma-Streumittel wurde um den Hals der Setzlinge gestreut und oberflächlich eingearbeitet. Die Gamma-Stäubemittel wurden kranzförmig um den Pflanzenhals ausgebracht und nicht eingearbeitet. Mit denselben Stäubemitteln wurden einerseits die Pflanzlöcher, andererseits der Pflanzenhals von der Südwestseite her mit Hilfe eines Paxi-Handverstäubers bestäubt. Auch für das Lehmbrei-Tauchverfahren wurde Gamma-Staub verwendet. Beim Gießverfahren wurden Hexa-Emulsionen und -Suspensionen in erhöhter Konzentration und in üblicher Aufwandmenge (75 ccm) angegossen. Auch die Feldspritzung nach dem Auspflanzen wurde in den Versuch einbezogen. Als Vergleichsmittel in den Verfahren dienten jeweils E 605-Staub bzw. E 605 forte, Gesapon und Aktiv-Gesapon sowie Sublimat.

Ergebnisse: Die Auswertung[1]) der einmaligen Feldbehandlung zwischen den Flugzeiten der 1. und 2. Generation läßt ganz neue Rückschlüsse auf die Dauerwirkung der angewendeten Kontaktinsektizide zu (s. Tabelle). Zunächst ist herauszustellen, daß bei einmaliger Anwendung eines Hexamittels auch in verschiedenen Verfahren kein voll ausreichender Schutz gegen den Kohlfliegenbefall erreicht werden konnte. Während nach anderen Autoren die einmalige Behandlung mit Hexamitteln unabhängig von der Flugzeit (aber nicht allzu lange nach der Eiablage) während der kälteren Jahreszeit vollauf genügte, reichte in unseren Versuchen dieselbe Behandlung etwa 3 Wochen vor der Flugzeit der 2. Generation in der warmen Jahreszeit nicht mehr aus. Dabei konnten die Hexa- und E-Stäubemittel, soweit sie bis zu 3 g je Pflanze oberirdisch angewandt worden waren, an dem Wurzelwerk in 5—10 cm Tiefe bei der Ernte noch festgestellt werden. Auch ein Wirkstoffabbau durch alkalische Bodenreaktion kam nicht in Betracht, da mit Kalk schon seit mehreren Jahren nicht mehr gedüngt worden war und die pH-Werte auf dem ganzen Feldstück (lehmiger Sand) zwischen 5,0 und 6,5 lagen.

Geschmacksbeeinträchtigungen durch die im Versuch verwendeten Gamma-Präparate wurden von uns, wie auch von anderen Autoren, trotz Hinzuziehung eines größeren Personenkreises zum Verbrauch des Erntegutes in keinem Fall festgestellt.

Bei der einmaligen Feldbehandlung versagten die Hg-, DDT- und E-Präparate völlig. Hexamittel zeigten im Lehmbrei-Tauchverfahren, im Pflanzloch- und Wurzelhals-Stäubeverfahren sowie bei der Feldspritzung ebenfalls nur eine ganz geringe Dauerwirkung. Die Wirkung der Gammamittel nahm in den übrigen Verfahren in folgender Reihenfolge zu: Streuverfahren mit Stäubemitteln, Gießverfahren mit Emulsionen, Streuverfahren mit Streumitteln.

Besprechung der Ergebnisse

a) Flugzeit und Behandlungszeit

Die Bekämpfung der Kohlfliege hatte sich bisher bekanntlich nach der Flugzeit bzw. Eiablage zu richten, weil nur die Eier und frisch geschlüpften Larven auf chemische Mittel ansprechen. Den Vorbeugungsmaßnahmen kommt daher bereits bei der Anzucht der Pflanzen eine besondere Bedeutung zu, zumal frühzeitige Eiablage im Saatbeet spätere Feldbekämpfungs-

[1]) Zur Auswertung wurden nicht nur die Kümmerpflanzen auf Befall untersucht, wie es andere Autoren für ausreichend halten, sondern sämtliche Kohlpflanzen. Bei der Ernte wurden noch häufiger lebende Maden an den Wurzeln festgestellt.

maßnahmen gegen die inzwischen schon etwas herangewachsenen Maden oft wirkungslos macht. K a s t e n d i e c k empfiehlt das Überbrausen der Sämlinge kurz vor dem Auspflanzen mit Hexa-Emulsion, E x t das mehrmalige Stäuben mit Hexamitteln in den Anzuchten v o r der Eiablage. Unsere Kastenversuche haben ergeben, daß die S a a t b e e t b e h a n d l u n g mit mindestens 100 g Hexa-Streumittel je qm, besser aber wohl mit der 1,5fachen Menge erfolgen muß, um die Jungpflanzen madenfrei zu halten. Die Aufwandmenge von 150 g Streumittel je qm Anzuchtfläche entspricht etwa der von S t o l z e und H i l l e m a n n angegebenen Menge von 1—2 kg je cbm Topferde.

Tabelle

Ergebnisse einer einmaligen Feldbehandlung gegen die Kohlfliege bei spätem Blumenkohl

Lfd. Nr.	Mittel	Konz. bzw. Menge	Verfahren	Befall in %
1	Unbehandelt	—	—	100
2	E 605-Staub	15 g/l	Lehmbrei-	100
3	„	30 g/l	Tauch-	100
4	Hexacid „G"-Staub	15 g/l	verfahren	100
5	„	30 g/l		100
6	E 605-Staub	0,5 g	Wurzelhals-	100
7	Hexacid „G"-Staub	0,5 g	Stäube-	88
8	Billtox-Staub	0,5 g	verfahren	96
9	Gamma-Nexit-Neu	0,5 g		95
10	E 605-Staub	0,5 g	Pflanzloch-	100
11	Hexacid „G"-Staub	0,5 g	Stäube-	87
12	Gamma-Nexit-Neu	0,5 g	verfahren	84
13	Sublimat	0,06 %	Gieß-	100
14	Gesapon	1,0 %	verfahren	100
15	E 605 forte	0,03 %		100
16	Aktiv-Gesapon	0,2 %		100
17	Spritz-Hexacid „G"	0,2 %		75
18	Billtox	0,3 %		58
19	Gamma-Nexen-Sprm.	0,2 %		67
20	Gamma-Spritz-Nexit	0,3 %		80
21	Hexatox	0,25 %		50[1])
22	Perfektan	0,1 %		53[1])
23	Perfektan	0,15 %	Feldspritzg.	86[1])
24	E 605-Staub	1 g	Streu-	100
25	Hexacid „G"-Staub	1 g	verfahren	79
26	„	2—3 g		71
27	Gamma-Nexit-Neu	1 g		73
28	„	2—3 g		68
29	Gamma-Streunex	1—2 g		34

[1]) Berücksichtige Vorbehandlung im Kasten 24 Stunden vor dem Auspflanzen mit demselben Mittel in gleicher Konzentration.

Da weiterhin Flugzeit und Haupteiablage von der Witterung und der Beschaffenheit des Bodens (Erwärmung im Frühjahr) abhängen und naturgemäß gewissen Schwankungen bis zu 3 Wochen (12) unterliegen, entwickelte sich daraus die „klassische" Methode des Angießens am 4., 14. und notfalls noch am 24. Tage nach dem Auspflanzen aufs Feld. Es lag nun nahe, Mittel mit einer gewissen Dauerwirkung im Boden gegen die Kohlfliege heranzuziehen. Vor allem bewährten sich hier die Hexamittel, deren einmalige Anwendung beim Mischen zur Topferde oder nach dem Auspflanzen der Setzlinge im Freiland die Kohlpflanzen schon vor dem Befall schützte und die Behandlung dadurch unabhängig von der Flugzeit machte.

Unsere Erfahrungen mit dem Befall bei spätem Blumenkohl lehren indessen, daß man auch mit Hexamitteln n i c h t in jedem Fall die Behandlung unabhängig von der Flugzeit durchführen kann. Zwar wurde unser Blumenkohl schon Mitte Juni ausgepflanzt und durch Wildtaubenverbiß anfangs in der Entwicklung zurückgehalten, doch war bei Probeuntersuchungen in der 2. Julihälfte schon hundertprozentiger Befall vorhanden. Zwischen Auspflanzen und Behandeln der Setzlinge einerseits und der Schlüpfzeit der Maden der 2. Generation andererseits lag ein Zeitraum von etwa 3 Wochen. Wegen der unzureichenden Wirkung der Hexamittel nach diesem kurzen Zeitraum erhebt sich die Frage, ob diese bei dem wärmeren Sommerwetter — im Gegensatz zum kühleren Frühjahrswetter — bereits eine so weitgehende W i r k s t o f f m i n d e r u n g durch ihren hohen Dampfdruck erlitten hatten, daß sie jedenfalls gegen die Kohlfliegenmaden nicht mehr voll wirksam waren, oder ob bei der nur einmaligen Anwendung der Hexamittel durch die starken Regenfälle (80 mm von Mitte Juni bis Anfang Juli) bereits eine stärkere A u s w a s c h u n g aus der obersten Bodenschicht um den gefährdeten Wurzelhals herum stattgefunden hatte. Den Feststellungen einer langanhaltenden Wirkung des HCH im Boden stehen auch Überlegungen entgegen, die einen Abbau in kürzerer Frist unter bestimmten Umständen für möglich halten. Nach M ü n c h b e r g (12) kann die chemisch kompakte Verbindung des HCH durch Zerfall im Erdreich infolge HCl-Abspaltung etwa in Trichlorbenzole nicht in Abrede gestellt werden. Auf jeden Fall sollte man bei spätem Blumenkohl die Behandlung mit Hexamitteln doch nach der Flugzeit richten, notfalls die Behandlung w i e d e r h o l e n, falls man vor Juli auspflanzt und starke Regenfälle das Hexamittel aus der oberen Bodenkrume rund um den am meisten durch Eiablage gefährdeten Wurzelhals auszuwaschen drohen. Auch hat man im Hochsommer mit der Eiablage über einen längeren Zeitraum als im Frühjahr zu rechnen.

b) M i t t e l u n d V e r f a h r e n

Unsere Versuchsergebnisse bestätigen weiterhin die Feststellung anderer Autoren, daß Hexamittel im Angießverfahren die bisher gebrauchten Kohlfliegenmittel auf Hg-, E- und DDT-Basis durch ihre Dauerwirkung weit übertreffen. Die günstigen Erfahrungen von S e l l k e mit der „Stäubung ins Pflanzloch" konnten wir dagegen nicht wiederholen. Die Feststellung von S e l l k e und W e b e r, daß E 605 im Gieß- und Lehmbrei-Tauchverfahren nur gegen die erste, aber nicht auch gegen die weiteren Generationen schützt, deckt sich mit unseren Beobachtungen über die unzureichende Dauerwirkung der E-Präparate. Den Erfolg von E n d r i g k e i t im Erdbrei-Tauchverfahren mit E 605-Staub (10 g gegenüber 15 und 30 g/l) und mit Hexa-Staub (40 g gegenüber 15 und 30 g/l) konnten wir bei unserer Versuchsanstellung nicht bestätigen. Die Nachbehandlung durch eine Feldspritzung nach K a s t e n d i e c k vermochte 3 Wochen vor der Flugzeit der 2. Generation nicht wirksam zu werden. Indessen läßt sich in Übereinstimmung mit W e b e r aus unseren Versuchen erkennen, daß das H e x a - S t r e u m i t t e l wohl auf Grund seines doppelten HCH-Gehaltes die s i c h e r s t e W i r k u n g gegen die Kohlfliege erreicht. Das einfache kranzförmige Umstreuen des Wurzelhalses mit einem Hexa-Stäubemittel ohne nachträgliche Einarbeitung erwies sich in unseren Versuchen wirksamer als die Stäubung ins Pflanzloch und als das Anstäuben des Wurzelhalses (von der Südwestseite her). Es mag bei rechtzeitiger Anwendung zur Flugzeit genügen, wie erste Erfahrungen in der Praxis bei frühem Blumenkohl schon gezeigt haben. Streu- und Stäubemittel machen den Wassertransport und das Anrühren einer Spritzbrühe bzw. eines Lehmbreies entbehrlich und eignen sich daher für die Praxis als einfache Verfahren ganz besonders. Hexa-Emulsionen erreichten beim Angießen nicht ganz die Dauerwirkung der Streumittel, übertrafen aber die Stäubemittel in der Wirkung, ebenfalls die Suspensionen. Auch das Gieß-

verfahren mit einer Hexa-Emulsion hat sich in der Praxis stellenweise bewährt, bei rechtzeitiger Anwendung kurz nach der Eiablage der 1. Generation. Das Stäuben ins Pflanzloch sowie das Lehmbrei-Tauchverfahren mögen bei Verwendung von Streumitteln an Stelle von Stäubemitteln wirksamer zu gestalten sein.

Das Versagen von E- und DDT-Präparaten bei einmaliger Anwendung im Freiland macht eine im Vergleich zum Hexa-Streumittel stark abfallende Wirksamkeit dieser beiden Mittel auch beim Topferdeverfahren wahrscheinlich, was auch schon Ext beim E 605 vermutet, und was durch die unzureichende Wirkung des E-Staubes in den Erdtopfversuchen von M. Schmidt und Goltz und von H. Schmidt bereits erhärtet wird.

Zusammenfassung

An Stelle der bewährten Hg-, DDT- und E-Präparate im „klassischen" Verfahren des mehrmaligen Angießens der Kohlsetzlinge finden mehr und mehr die Gamma-Hexa-Präparate Eingang in die Kohlfliegenbekämpfung. Auf Grund ihrer besonders langen Dauerwirkung im Boden machen sie nach mehreren Autoren nur eine einmalige Behandlung, unabhängig von der Flugzeit, notwendig und eignen sich als Gießmittel ebenso gut wie die Zeit und Arbeit sparenden Stäube- und Streumittel in verschiedenen Anwendungsverfahren.

Als eine schon während der Anzucht der Kohlpflanzen durchzuführende, vorbeugende Maßnahme wurde das Einarbeiten von 100—150 g Gamma-Streumittel je qm im Saatbeet (kalter Kasten) bei spätem Blumenkohl erprobt.

Bei Feldversuchen mit Hexamitteln zu spätem Blumenkohl (Pflanzzeit Mitte Juni) reichte jedoch die Dauerwirkung bei einmaliger Feldbehandlung bis zur Flugzeit der 2. Generation der Kleinen Kohlfliege wider Erwarten nicht mehr ganz aus. Ob der Wirkstoffverlust innerhalb 3 Wochen zwischen dem Behandlungstermin und der Eiablage auf die warme Sommerwitterung oder auf Auswaschung durch starke Regenfälle (80 mm) zurückzuführen war, ist noch ungeklärt. Bei spätem, im Juni gepflanztem Blumenkohl werden daher bei Kohlfliegengefahr 2 Behandlungen, nach dem Auspflanzen und Anfang Juli, zumindest aber zum 2. Termin, notwendig sein.

Als wirksamstes und sicherstes Verfahren, nach der Dauerwirkung bei spätem Blumenkohl beurteilt, erwies sich das kranzförmige Umstreuen und flache Einarbeiten eines Gamma-Streumittels um den Wurzelhals. Mit Abstand folgten das Angießen einer Hexa-Emulsion und das oberflächliche Umstreuen mit Hexa-Stäubemitteln. Ungenügend wirksam zeigten sich das Lehmbrei-Tauchverfahren, das Einstäuben des Pflanzloches sowie das Anstäuben des Wurzelhalses mit Hexa-Stäubemitteln.

Hg-, DDT- und E-Präparate versagten bei einmaliger Anwendung in allen Verfahren gänzlich mangels ausreichender Dauerwirkung im Boden.

An Rosenkohl wurde bei warmer Frühherbstwitterung in den Jahren 1949 und 1951 noch Befall mit der 3. Kohlfliegen-Generation an den unteren Rosen beobachtet, stellenweise so stark, daß die Aberntung der unteren „madigen" Rosen eingestellt werden mußte.

Literatur

1. Klinkowski, M., Die Bekämpfung der Kohlfliege mit Hexamitteln. Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. (Berlin) N. F. **3**. 1949, 130—137.
2. Stolze, K. V. und Hillemann, H., Versuche zur Vereinfachung der Kohlfliegenbekämpfung. Schädlingsbekämpfung **42**. 1950, 87—91.
3. Stolze, K. V. und Hillemann, H., Weitere Mitteilungen über Versuche zur Vereinfachung der Kohlfliegenbekämpfung. Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) **2**. 1950, 180—182.
4. Sellke, K., Hexa- oder E-Mittel zur Bekämpfung von Wurzel- und Stengelschädlingen am Blumenkohl? Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. (Berlin) N. F. **5**. 1951, 141—145.
5. Kastendieck, M., Zur Kohlfliegenbekämpfung. Anz. Schädlingskde. **24**. 1951, 8—10.
6. Ext, W., Kohlfliegenbekämpfung sofort vorbereiten. Bauernblatt für Schleswig-Holstein. **101**. 1951, 324.
7. Weber, Fr., Vereinfachte Kohlfliegenbekämpfung. Deutsch. Landw. Presse **74**. 1951, 117—118.
8. Endrigkeit, A., Kohlfliegenbekämpfung durch vorbeugende Pflanzenbehandlung. Neue Mitt. f. d. Landw. **6**. 1951, 436.
9. Schmidt, M. und Goltz, H., Die einfachste Bekämpfungsmethode gegen Kohlfliege und Kohlgallenrüßler. Versuche mit Hexa- und E-Stäubemitteln. Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. (Berlin) N. F. **5**. 1951, 201—203.
10. Stolze, K. V., Kohlfliegenbekämpfung. Pflanzenschutz im Wechsel der Jahreszeiten. Mainz 1952, 21. Woche.
11. Miles, M., Some aspects of cabbage root fly attack in the field. Agriculture **58**. 1951, 234—237.
12. Münchberg, P., Nochmals zur Chemie und Physiologie der Geruchs- und Geschmacksträger des technischen Hexachlorcyclohexans. Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) **3**. 1951, 168—173.
13. Schmidt, H., Über die Wirkung einer Beimischung von Hexa-Stäubemitteln zur Anzuchterde bei Blumenkohlpflanzen zur Bekämpfung der Kohlfliege. Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. (Berlin) N. F. **6**. 1952, 8—10.

Nach Abschluß der Arbeiten erschien zum gleichen Thema die Veröffentlichung von Hillemann, H., Neuzeitliche Kohlfliegenbekämpfung. Gartenwelt **52**. 1952, 67—68, in der neben der Topferde-Methode eine Saatbeetbehandlung mit 200 g Gamma-Streumittel je qm Anzuchtfläche und das Umstreuen der Kohlsetzlinge auf dem Felde mit 1—2 g Gamma-Streumittel je Pflanze empfohlen werden.

Bekämpfung von Ginster *(Sarothamnus scoparius)* auf Weiden mit wuchsstoffhaltigen Unkrautbekämpfungsmitteln

Von Dr. M. Hanf, Pflanzenschutzamt Hessen-Nassau, Bezirksstelle Gießen

1. Untersuchungsgebiet

Im Herbst 1949 trat der Geschäftsführer des Viehweiden-Bodenverbandes des Dillkreises mit der Frage an das Pflanzenschutzamt heran, ob und inwieweit eine billige Bekämpfung des Besenginsters und anderer lästiger Unkräuter auf Weiden möglich sei. Insbesondere interessierte die Wirkung der neuen wuchsstoffhaltigen Unkrautbekämpfungsmittel. Da eine befriedigende Beantwortung der Frage aus der vorliegenden Literatur nicht zu geben war, wurden für die Jahre 1950 und 1951 im Einvernehmen mit dem Geschäftsführer des Viehweiden-Bodenverbandes, Herrn Kreisbaumeister Braas, und der Landwirtschaftsschule in Herborn, die uns auch später in unserer Arbeit in dankenswerter Weise jederzeit unterstützten, eine Reihe von Versuchen geplant. Die Ergebnisse liegen jetzt so weit vor, daß eine Beantwortung der gestellten Fragen möglich ist.

Die Weiden mit einer Gesamtfläche von 4300 ha spielen im bergigen Dillkreis (Ackerfläche 7800 ha) eine besondere Rolle, da das Vieh bei den meist sehr kleinen Familienbetrieben auf mindestens halbtägigen Weidegang angewiesen ist. Die Weiden sind vielfach noch ungepflegt und bringen demgemäß geringe Erträge.

Große Flächen werden für wenig Vieh benötigt. Der Viehweiden-Bodenverband macht die größten Anstrengungen, um durch Düngung und Meliorationen die Weiden in besseren Zustand zu versetzen und den Gemeinden zu helfen. Bisher wurden dabei bereits 2733 ha — also etwas über die Hälfte — melioriert.

Weite Flächen sind für die Weidenutzung nur beschränkt brauchbar oder gar unbrauchbar durch Besatz mit für das Vieh wertlosen Kräutern und Sträuchern. U. a. sind dies: Zypressenwolfsmilch, Heidekraut, Schlehdorn, Weißdorn, Heckenrosen, Färberginster *(Genista tinctoria)* und vor allem der Besenginster *(Sarothamnus scoparius)*. Letzterer ist an manchen Hängen und zwar gerade an solchen mit besseren Böden rasch im Vordringen. Von den 65 Gemeinden des Dillkreises haben vor allem 13 besonders unter der „Verginsterung" zu leiden. Von den 868 ha Weidefläche dieser Gemeinden sind etwa 300 ha, also rund 35%, vollständig mit Ginster bewachsen. An sich bieten diese Ginsterhänge des Westerwaldes und der Ränder des Rothaargebirges während der Blütezeit im Juni ein prächtiges Bild. Ganze Hänge leuchten in gleichmäßigem Gelb. Für den Viehhalter ist dies Bild aber weniger erfreulich, da diese Flächen praktisch nicht nutzbar sind. Oft sieht man die Rindviehherden in 2—3 m hohen Ginstergebüschen kümmerlich nach Nahrung suchen. Das unter den Büschen üppig wuchernde Gras ist dabei für sie unerreichbar.

Die einzige Möglichkeit, diese „Weiden" wenigstens für einige Jahre zu nutzen, bestand in einer sorgfältigen Rodung. Die Kosten hierfür sind aber sehr erheblich und der Dauererfolg nur gering. Nach den uns vom Viehweiden-Bodenverband freundlichst zur Verfügung gestellten Unterlagen kostet die Rodung des Ginsters, wobei es darauf ankommt, sorgfältig a l l e Büsche a u s z u h a u e n und nicht nur oberflächlich abzuschlagen, etwa 800 DM je ha. Die Kosten wurden von den Gemeinden und dem Verband aus den Weidegeldern aufgebracht. Derart große Summen lassen sich aber auf die Dauer nur dann rechtfertigen, wenn wirklich auf Jahre hinaus eine volle Weidenutzung möglich wird. Aber bei den unvermeidlichen Bodenbewegungen während der Rodung kommen zahlreiche unter den Büschen gelegene Samen in günstige Keimlage, so daß diese Keimlinge zusammen mit Wurzelausschlägen bald ein dichteres Gewirr von Ginsterbüschen erzeugen, als es vorher da war. So wurden z. B. auf einer Fläche, die im Winter 1947/48 gerodet wurde, im Sommer 1951 — also im 4. Jahr — auf 100 qm im Durchschnitt schon wieder 630 Büsche gezählt, die z. T. eine Höhe von 70—80 cm erreicht hatten. Praktisch bleibt eine solche Fläche nur 2 Jahre für den Weidebetrieb voll nutzbar, da schon im 3. Jahr so viel Ginster nachgewachsen ist, daß ein großer Teil des Gras- und Krautwuchses vom Vieh nicht mehr gefressen werden kann.

Der notwendige Einsatz von rund 240 000 DM für die Säuberung der 300 mit Ginster bewachsenen ha Weidefläche ist daher nicht zu vertreten, ganz abgesehen davon, daß die Mittel kaum aufzubringen wären. Eine billigere und wirksamere Methode ist dringend erwünscht. Diese wurde durch die folgenden Untersuchungen in zufriedenstellender Weise gefunden.

2. Angelegte Versuche und ihre Auswertung

Für die Bekämpfung des Besenginsters mit chemischen Unkrautbekämpfungsmitteln kamen nur solche Herbizide in Frage, die die Grasnarbe vollständig schonten. Von den wesentlichsten selektiv wirkenden Gruppen, den dinitro-ortho-kresol-haltigen und den wuchsstoffhaltigen Mitteln, schieden die Gelbspritzmittel von vornherein aus, da bei der Wuchsform des Besenginsters eine befriedigende „Ätzwirkung" nicht zu erwarten war und außerdem die unbeschädigt bleibenden Wurzelstöcke wieder austreiben würden. Es blieben also nur die wuchsstoffhaltigen Mittel in ihren verschiedenen Formen zur Prüfung übrig. In den Versuchen der Jahre 1950 und 1951 wurden dann auch 2,4 D-Mittel (2,4-Dichlorphenoxyessigsäure) als Salze in wäßriger Lösung, als Emulsionen (Ester) sowie die 2,4,5-Trichlorphenoxyessigsäure und Mischungen aus 2,4 D und 2,4,5 T verwendet.

Im Jahre 1950 wurden 3 Versuche in der Gemeinde Offenbach, die allein 191 ha Weidefläche hat (davon etwa 100 ha vollständig mit Ginster bewachsen), angelegt und zwar Versuch I und II in einem unberührten Ginsterbestand mit dichtem Wuchs, wobei einzelne Büsche die Höhe von 2 m erreichten. Der Versuch III lag auf einer Fläche, die im Winter 1947/48 gerodet war und im Frühjahr 1950 schon wieder einen dichten Ausschlag von Ginstertrieben bis zu 20 cm Höhe zeigte. Gespritzt wurden Versuchsflächen von 50, 100 bzw. 200 qm Größe mit Hilfe einer Motorspritze und Hochstrahler von einem mit allem nötigen Zubehör (Wasserfässer usw.) ausgerüsteten Lastwagen der Bezirksstelle Gießen aus. Die Schlauchlänge von 150 m ermöglichte eine Bearbeitung der Hänge von Straßen und Wegen. Auch die technische Durchführbarkeit einer großflächigen Bekämpfung galt es ja bei den Versuchen mit zu prüfen. Die Ergebnisse sowie die verwendeten Mittel und Konzentrationen sind in Tabelle 1 zusammengestellt.

T a b e l l e 1 : **Versuche 1950**

			Versuch I		Versuch II		Versuch III		Gesamtbeurteilung
Lage und Bestand			Offenbach - Straße Hang mit altem Ginster bis 2 m hoch		Offenbach - Straße neben Versuch I		Offenbach - Waldrand junger Ginster Winter 47/48 gerodet		
Größe d. Parzellen			200 qm		50 qm		100 qm		—
Brüheverbrauch je Parzelle			50 l		10 l		25 l		—
Datum der Spritzung			19. 5. 50 (kurz danach starker Regen)		23. 5. 50		23. 5. 50		—
Datum der Auswertung			9. 8. 50	23. 8. 51	9. 8. 50	23. 8. 51	9. 8. 50	23. 8. 51	
Mittel Nr.	Mittel-Zusammensetz.	Konz. %	Wirkungsgrad		Wirkungsgrad		Wirkungsgrad		
1	2,4 D-Natriumsalz (Suspens.) (100 % Wirkstoffgehalt)	0,3	3**	2*	4-5**	4*	5	4*	unbefriedigd.
2	2,4 D-Natriumsalz (Suspens.) (100 % Wirkstoffgehalt)	0,4	3-4**	2*	5	5	5	K 4-5	gut
3	2,4 D-Ester (Emuls.) (ca. 50 % Wirkstoffgehalt)	0,3	—	—	—	—	5	K 4-5	gut
4	2,4 D + 2,4,5 T Ester (Emuls.) (ca. 80 % Wirkstoffgehalt)	0,6	5	5	5	5	5	K 4-5	sehr gut
5	2,4,5 T-Esterverb. (Paste) (ca. 80 % Wirkstoffgehalt)	0,3	3-4**	2*	—	—	—	—	unbefriedigd.
		0,75	—	—	5	4-5*	—	—	gut

(Die Auswertungen von Streumitteln sind nicht angeführt, da deren Wirkung völlig unbefriedigend war.)
Zeichen: * = Neuaustrieb 1951, ** = Austrieb 1950,
K = Keimlinge und Neuaustrieb 1951.



Abb. 1. Erfolg der Ginsterbekämpfung nach einem Jahr (Behandelt am 23. Mai 1950 — Aufnahme April 1951).
U = unbehandelter Ginsterbestand; B = gespritzt mit 2,4 D + 2,4,5 T-Ester (Emulsion), nur noch Reste abgestorbener Büsche vorhanden; S = mit 2,4 D-Streumittel behandelt, ungleichmäßige Wirkung. (Striche geben Parzellengrenzen an.)

Wie die Auswertung des Versuches I zeigt, haben hier alle Mittel außer der 2,4 D + 2,4,5 T-Emulsion fast völlig versagt. Dies lag daran, daß unmittelbar nach Abschluß des Versuches ein starker Gewitterguß niederging. Offenbar wusch der starke Regen die Mittel weitgehend wieder ab, ehe sie zur Wirkung kommen konnten. Lediglich das genannte Mittel scheint rasch in die Blätter einzudringen, bzw. an den aufrechten, mit nur kleinen Blättchen besetzten Zweigen besonders gut zu haften, für die Einsatzmöglichkeit gerade in Ginsterbeständen ein beachtlicher Vorteil.

Der gleiche Versuch wurde eine Woche später am 23. Mai wiederholt, weil eine Beeinträchtigung durch den Regenguß vermutet wurde. Die Erfolge waren bei fast allen Mitteln dann gut. Den gleichen Befund zeigte der in jungem Ginsternachwuchs am gleichen Tage angelegte Versuch III. Eindeutig erwies sich bei diesen ersten Tastversuchen, daß Streumittel — wie bei der Beschaffenheit der zu bekämpfenden Pflanze eigentlich nicht anders zu erwarten war — unbrauchbar waren. Nur einzelne Büsche starben ab. Bei Verwendung von Forst-Streutox traten außerdem Verbrennungen der Grasnarbe ein. Die Kahlstellen waren auch im nächsten Jahr nur dürftig mit Disteln und kleinem Sauerampfer *(Rumex acetosella)* bewachsen. Diese Mittel wurden daher im einzelnen nicht ausgewertet und auch für Ginster nicht weiter geprüft (vgl. Abschn. 3).

Besonders eindrucksvoll war das Bild im Frühjahr 1951, wo die behandelten Felder, völlig frei von Ginster, sich scharf von den unbehandelten Flächen abgrenzten (vgl. Abb. 1). Das weidende Vieh hatte die dürren Büsche zum großen Teil abgetreten. An Stelle der aufrechten, auch im Winter grünen Besen fanden sich nur vereinzelte dürre, niederliegende Büschel. Soweit Büsche noch standen, war das Holz bis in den Wurzelstock hinein gebräunt und abgestorben. Sie ließen sich leicht herausziehen.

Bei dem Einsatz wuchsstoffhaltiger Mittel ist die Wahl des richtigen Zeitpunktes für den Erfolg ausschlaggebend. Zeiten intensiven Wachstums der betreffenden Pflanze sind dabei am günstigsten. Dieser Zeitpunkt war beim Besenginster kurz vor der Blüte gegeben, wenn sich die Blättchen gerade gebildet haben und auch das vegetative Wachstum einsetzt. Die Ende Mai, beim Erscheinen der ersten gelben Blüten, gewählten Spritztermine erwiesen sich in dieser Beziehung als richtig. Von Vorteil ist dabei noch trockenes, warmes Wetter, wie es um diese Zeit **n a c h** der meist Mitte Mai liegenden Kälteperiode („Eisheiligen") im allgemeinen gegeben ist.

Wie aus der Tabelle 1 zu ersehen ist, waren zunächst die Aufwandmengen, berechnet auf kg je ha, sehr hoch. Dies lag daran, daß die Brühen in den von den Herstellerfirmen vorgeschlagenen Konzentrationen angesetzt und dann die hohen Büsche triefend naß gespritzt wurden. Die hierfür benötigte Menge von 50 l je 200 qm, also 2500 l je ha ergab dann umgerechnet bei einer Konzentration von z. B. 0,4% 10 kg je ha. Trotz der hohen Aufwandmengen, die bei einzelnen Mitteln bis 18,75 kg je ha (= 0,75%) gingen, traten **k e i n e r l e i S c h ä d e n a n d e r G r a s n a r b e** ein! In dieser Hinsicht kann es keine Bedenken gegen zu hohe Konzentrationen geben. Die Wirtschaftlichkeit des Einsatzes dieser Mittel ist dann aber nicht gerade gegeben, obwohl auch bei den höchsten Konzentrationen die Kosten noch weit unter denen einer Rodung liegen.

Nachdem 1950, vor allem durch die Versuchsauswertung im Frühjahr 1951, die eingesetzten Wirkstoffgruppen ihre Brauchbarkeit erwiesen hatten, sollte 1951 vor allem geklärt werden, wieweit die Konzentrationen und Flüssigkeitsmengen ohne Beeinträchtigung des Bekämpfungserfolges herabgesetzt werden konnten. Die

T a b e l l e 2 : **Versuch 1951**

				Versuch IV		Versuch V		Versuch VI		Gesamtbewertung
Lage und Bestand				Offenbach - Straße; alt. Bestand bis 3 m hohe Büsche, über Vers. I u. II		Offenbach - Waldrand; junger Bestand neben Vers. III		Mander-bach; Hang mit jungem Ginster, gerodet Frühj. 1949		
Größe der Parzellen				200 qm		200 qm		200 qm		
Brüheverbrauch je Parzelle				50 l mit gleicher Wirkstoffmenge wie Versuch V u. VI		20 l		20 l		
Datum der Spritzuug				22. 5. 51		22. 5. 51		22. 5. 51		
Datum derAuswertung				1951		1951		1951		
				13.6.	23. 8.	13.6.	23. 8.	13.6.	23. 8.	
Nr.	Mittel Zusammensetzung	Konz.	kg/ha	Wirkungsgrad		Wirkungsgrad		Wirkungsgrad		
4	2,4-D + 2,4,5-T Esterverbindg. (Emulsion) (ca. 80% Wirkstoffgehalt)	0,6	6	4—5	5	4—5	5	4—5	5	sehr gut
		0,4	4	—	—	4—5	5	4—5	5	
		0,3	3	5	5	—	—	—	—	
		0,2	2	—	—	4—5	5	4—5	4—5^{0}	noch brchb.
3	2,4-D Ester (Emulsion) (ca. 50% Wirkstoffgehalt)	0,6	6	—	—	4	5	5	4—5^{x}	gut
		0,5	5	5	5	—	—	—	—	
		0,4	4	—	—	4	4—5^{0}	4—5	4—5^{x}	
		0,3	3	4—5	5	—	—	—	—	
		0,2	2	—	—	4	5	5	5	
5	2,4,5-T-Esterverb. (Paste) (ca. 80% Wirkstoffgehalt)	0,75	7,5	—	—	4—5	4—5^{0}	4—5	4—5^{0}	unbefriedig.
		0,5	5	—	—	4	4^{0}	5	4—5^{0}	
		0,25	2,5	—	—	4	3^{0}	4—5	4^{0}	
6	2,4-D Natrium + 2,4,5-T Esterverb. (Paste) (ca. 60% Wirkstoffgehalt)	0,75	7,5	4—5	4—5^{x}	—	—	—	—	sehr gut
		0,6	6	—	—	5	5	5	5	
		0,4	4	4—5	5	5	5	5	5	
		0,2	2	—	—	5	5	4—5	5	

Zeichen: x = einzelne Büsche anscheinend nicht getroffen, noch grüne Triebe, 0 = vereinzelt Neuaustrieb.

Ergebnisse von weiteren 3 Versuchen sind in Tabelle 2 zusammengestellt. Die Lage der Versuche war folgende: einer wieder in 2—3 m hohem Ginster (Versuch IV) in der Gemeinde Offenbach im Anschluß an die ersten beiden vorjährigen Versuche, ein weiterer neben Versuch III des Vorjahres (Versuch V), sowie einer auf einer neuen Hangfläche, die im Frühjahr 1949 gerodet wurde, in Manderbach (Versuch VI).



Abb. 2. Nachwuchs von 50 qm auf einer 1948 gerodeten Ginsterfläche. Rechts ungespritzt (14,2 kg); links mit 2,4 D + 2,4,5 T-Ester (Emulsion) im Mai 1950 behandelt (63 g). Abgeschnitten im August 1951.

Die Auswertung der Versuche 1951 im Herbst erwies deutlich, daß die im Vorjahr verwendeten hohen Aufwandmengen keineswegs notwendig sind. Dabei wurde die 1950 angewandte Höchstkonzentration beibehalten, die Brühemenge aber erheblich herabgesetzt. Für die Wirtschaftlichkeit der Bekämpfungsmaßnahmen spielt die Menge des zu transportierenden Wassers eine große Rolle. Außerdem kam dann noch jeweils $^2/_3$ und $^1/_3$ bzw. $^1/_2$ der Höchstkonzentration zur Anwendung (einzelne Mengen vgl. Tabelle 2). Zwischen den Flächen mit hoher und niedriger Aufwandmenge waren wesentliche Unterschiede nicht zu erkennen. Eine Herabsetzung der Brühemenge bei offenen, mit niedrigem Ginster bewachsenen Flächen unter 20 l je 200 qm, also 1000 l je ha, ist nicht ratsam, da dann eine gleichmäßige Benetzung aller Pflanzen nicht mehr gewährleistet ist. In hohen Beständen (Versuch IV) ist es besser, größere Brühemengen mit niedrigerer Konzentration zu verwenden. Hier wurden 50 l auf 200 qm, also wieder 2500 l/ha gespritzt, aber die gleichen Wirkstoffmengen, wie bei den 20 l der anderen Versuche genommen. Auch bei so hohen Wassermengen ist es schwierig, in 3 m hohem Gebüsch mit dem Spritzrohr gleichmäßig zu arbeiten[1]). Es dürfte ratsam sein, bei praktischen Bekämpfungen die höchsten Büsche oberirdisch mit dem Beil abzuhauen, bzw. mit einer starken Gartenschere abzuschneiden, und erst dann die Fläche zu spritzen. Geschieht dies nicht, ragen stets einzelne, besonders hohe, nicht getroffene Sträucher aus dem sonst abgestorbenen Bestande hervor.

Für die Beurteilung des Versuchserfolges bei ausdauernden Pflanzen ist natürlich nicht allein das Absterben der oberirdischen Teile im Versuchsjahr, sondern nur das Verhalten beim Neuaustrieb im nächsten Jahr maßgebend. Häufig beobachtet man, daß anscheinend völlig abgestorbene Pflanzen aus dem Wurzelstock im nächsten Jahre ohne Schaden wieder auswachsen, wie dies z. B. bei der Hauhechel *(Ononis spinosa)* der Fall war (vgl. Abschn. 3). Wie bereits erwähnt, blieben die im alten Ginsterbestand 1950 behandelten und als gut bezeichneten Flächen (Abb. 1) auch während des ganzen Jahres 1951 völlig frei von neuem Aufwuchs (Versuch II). Anders im gerodeten Bestand: Hier kamen doch einige Keimlinge und Wurzelschößlinge im Jahre 1951 neu zum Vorschein, obwohl die Parzellen 1950 völlig frei von Pflanzen waren. Aber im Vergleich zu dem Nachwuchs der unbehandelten Vergleichsflächen war dieser Austrieb verschwindend gering (vgl. Tabelle 3 und Abb. 2).

Tabelle 3: Neuaustrieb in 50 qm der Parzellen von Versuch III vom 23. 8. 1950 bis zum 28. 8. 1951

Mittel Nr.	Mittel-Zusammensetzung	Konz. in %	Pflanzen auf je 50 qm Anzahl	Pflanzen auf je 50 qm Gewicht kg	Gewichtsprozente im Vergleich zu unbehandelt
1.	2,4 D-Natriumsalz (Suspension)	0,3	101	0,777	5,3 %
3.	2,4 D-Esterverb. (Emulsion)	0,3	9	0,038	0,27 %
4.	2,4 D + 2,4,5 T Esterverb. (Emuls.)	0,6	33	0,063	0,43 %
unbehandelt neben Parz. 1			314	14,2	100 %
unbehandelt neben Parz. 3			316	14,8	

Obwohl ein geringer Nachwuchs da ist, beträgt dieser bei den als brauchbar erkannten Mitteln nur 38 bzw. 63 g auf 50 qm gegenüber 14,5 kg, also das 200- bis 400fache auf den nicht gespritzten Flächen. Der Erfolg der Rodung, der 1950 noch deutlich war, ist hier völlig zunichte geworden, während er durch die chemische Bekämpfung des 1950 bereits erfolgten Neuaustriebes auf Jahre hinaus mit billigen Mitteln sichergestellt erscheint.

3. Wirkung wuchsstoffhaltiger Mittel auf andere Pflanzen

Wie eingangs erwähnt, werden außer dem Besenginster noch eine Reihe weiterer Pflanzen auf den Weiden lästig. Ihre Bekämpfbarkeit wurde gleichzeitig mitgeprüft. Die Ergebnisse bei einigen als besonders unangenehm empfundenen Pflanzen seien nur kurz erwähnt.

Schlehe *(Prunus spinosa)*. Alle verwendeten Wuchsstoffmittel schienen zunächst eine gute Wirkung zu zeigen. Die Blättchen bräunten sich, und junge Triebspitzen zeigten Krümmungen. Aber auch bei den höchsten Aufwandmengen wuchsen schon im Laufe des Sommers die Stauden weiter. Im nächsten Jahre war keinerlei Schädigung mehr zu erkennen.

Neben den Wuchsstoffen wurde 1951 noch Natriumchlorat und Forst-Streutox eingesetzt. Ersteres war in der Wirkung unbefriedigend, da nur die wirklich getroffenen Triebe abstarben, während beim Forst-Streutox die Büsche vollständig eingingen. Es scheint, daß dieses Mittel für die Bekämpfung von Schwarzdorn (Schlehe) und auch Weißdorn *(Crataegus)* auf den Weiden brauchbar ist, wenn man dafür sorgt, daß das Mittel nicht zu breit gestreut wird, da auch Gräser und Kräuter absterben.

Heckenrosen wurden durch die Wuchsstoffe praktisch nicht geschädigt. Die Jahrestriebe wachsen etwas in die Länge und krümmen sich ebenso wie die Blätter. Im folgenden Jahr ist aber auch hier keine Schädigung mehr zu sehen.

Hauhechel *(Ononis spinosa)*. Dieser sehr lästige, dornige Halbstrauch schien zunächst gegen alle wuchsstoffhaltigen Mittel sehr empfindlich zu sein. Die noch weichen,

[1]) Es bedeutet eine große körperliche Anstrengung und einen hohen Zeitaufwand, sich mit dem Spritzrohr, einen langen Schlauch hinter sich herziehend, durch das hohe Gebüsch zu kämpfen.

unverholzten Jahrestriebe sterben unter Krümmungen und Gelbfärbung rasch ab. In einem Versuch an anderer Stelle wurde so erreicht, daß auf einer Wiese im Grummet keine dornigen Hauhecheltriebe mehr waren. Im nächsten Jahre trieben die Büsche aber in unverminderter Stärke wieder aus.

Färberginster *(Genista tinctoria)* reagiert ähnlich wie die Hauhechel. Zunächst werden die niederliegenden, oft weite Flächen bedeckenden Büsche braun. Aber noch im Herbst des gleichen Jahres kommen neue Triebe. Die behandelten Flächen unterschieden sich nur dadurch von der Umgebung, daß im Jahre der Behandlung die gelben Blüten fehlten.

Die gleiche Erscheinung war auch beim Heidekraut *(Calluna vulgaris)* zu beobachten. Die behandelten Flächen waren braun, gegenüber den violettblühenden Nachbarflächen. Aber auch hier kamen bereits im Herbst neue Triebe zum Vorschein.

Während die holzigen Gewächse keine dauernde Reaktion auf die Wuchsstoffe zeigten, war im Kräuterbestand der Weiden eine deutliche Änderung wahrzunehmen. Die Aufnahme der Vegetation in den Parzellen von Versuch III/1950 am 22. Mai 1951 gibt hiervon ein anschauliches Bild.

Vegetationsaufnahme des Ginster-Versuches 1950 Offenbach-Waldrand
Auswertung 22. 5. 1951

angelegt: 23. Mai 1950

		behandelte Fläche	unbehandelte Fläche
1.	*Sarothamnus scoparius*	×	3
2.	*Prunus spinosa*	1	0—3
3.	*Rosa*	×	×
4.	*Crataegus*	×	×
5.	*Trifolium repens*	2—3	2—3
6.	*Trifolium minus*	2	2
7.	*Lotus corniculatus*	×	×
8.	*Cerastium caespitosum*	3	3—4
9.	*Ranunculus bulbosus*	1	3
10.	*Hieracium pilosella*	×	1—4
11.	*Hieracium* (2 größere Arten)	×	1—2
12.	*Plantago lanceolata*	×	2
13.	*Potentilla verna*	0	1—4
14.	*Verbascum* (2 Arten)	××	1
15.	*Galium mollugo*	1	1
16.	*Fragaria* spec.	2	××
17.	*Cirsium* (verschiedene Arten)	×	1
18.	*Veronica chamaedrys*	××	××
19.	*Polygala serpyllifolia*	×	×
20.	*Herniaria glabra*	×	×
21.	*Taraxacum officinale*	×	×
22.	*Rumex acetosella*	×	×
23.	*Myosotis arenaria*	×	×
24.	*Bellis perennis*	×	×
25.	*Luzula campestris*	×	×
26.	Gräser	3—4	2—4

Eine Verminderung im Auftreten war also zu verzeichnen bei Hahnenfuß, Habichtskräutern, Fingerkraut und Spitzwegerich, Pflanzen, die in der Flora der Weiden durchaus zu entbehren sind.

Die anderen auf dieser Weide vorkommenden Kräuter zeigten keine auffallende Bestandsänderung. Leider war dies auch bei *Euphorbia cyparissias* auf einer anderen Fläche der Fall, für deren Bekämpfung größtes Interesse besteht.

Im Gegensatz hierzu war von Bedeutung, daß der Klee- und Grasbestand durch die Behandlung mit Wuchsstoffen keine Schädigung erlitt. Wie bereits erwähnt, wurden die Gräser auch bei den im Jahre 1950 verwendeten hohen Aufwandmengen in keiner Weise geschädigt. Im Gegenteil war der Wuchs nach Verschwinden des Ginsters üppiger als auf den unbehandelten Stellen. In der Artenzusammensetzung konnten ebenfalls keine Unterschiede festgestellt werden. An Leguminosen fanden sich vor allem Weißklee *(Trifolium repens)* in großer Menge, daneben Gelbklee *(Trifolium minus)* und Hornklee *(Lotus corniculatus)*. Bei keiner Art war ein Unterschied gegenüber dem unbehandelten Stand zu bemerken. Insbesondere der Weißklee blieb im Bestand völlig unverändert, was für die Beweidung besonders günstig ist.

4. Praktische Schlußfolgerung

Die Versuche der Jahre 1950 und 1951 zur Bekämpfung des Besenginsters auf Weiden haben gezeigt, daß sich hierfür die wuchsstoffhaltigen Mittel ohne Schädigung der nützlichen Kräuter und Gräser sehr gut eignen. Gleichzeitig werden eine Reihe von Unkräutern, wie Habichtskraut, Spitzwegerich, Hahnenfuß und Fingerkraut, im Bestande zurückgedrängt. Von den verwendeten wuchsstoffhaltigen Mitteln kommen in erster Linie die Esterverbindungen in Betracht und zwar die reinen 2,4 D-Ester (Mittel 3) und in Mischung mit 2,4,5 T (Mittel 4 und 6). Die verwendete Paste (Mittel 6) dieser Zusammensetzung war in der Wirkung zwar gut, in technischer Hinsicht aber nicht befriedigend (schlechte Löslichkeit und Dosierbarkeit). Die Emulsionen haben eine besonders gute Haftfähigkeit, gutes Eindringungsvermögen und damit Witterungsbeständigkeit, so daß eine Wirkung auch bei bald folgendem Regen noch gegeben ist. Sie waren den schlecht löslichen und haftenden Suspensionen (2,4 D-Natriumsalz) weit überlegen.

Besonders die Versuche des Jahres 1951 zeigten, daß eine gleichmäßige Benetzung wesentlicher ist als eine hohe Konzentration. Schon 0,2 %ige Brühen (2 kg/ha) erwiesen sich als voll wirksam. Zur Erzielung einer durchschlagenden und gleichmäßigen Wirkung erscheint es ratsam, eine Konzentration von 0,3—0,4 % bei 1000 l/ha, also 3—4 kg Wuchsstoffpräparat je ha zu verwenden.

Zur Erprobung der praktischen Einsatzmöglichkeit des Verfahrens wurde am 30. Mai 1951 eine größere, im Winter 1948/49 gerodete Fläche von einem ha in der Gemeinde Offenbach einheitlich gespritzt. Dabei wurden 900 l einer 0,4 %igen Emulsion von 2,4 D + 2,4,5 T-Estern verbraucht. Gespritzt wurde mit Hilfe eines Hochstrahlers durch eine auf einem Jauchewagen montierte Motorspritze. Nach einer Stunde Anfahrt war die Arbeit von 3 Mann in 2½ Stunden bewältigt. Die Kosten setzten sich also folgendermaßen zusammen:

Mittel 4 kg (je kg 16.— DM)	= 64.— DM
3½ Stunden für 1 Gespann (Stunde 3.50 DM)	= 12.25 DM
3×3½ Männerstunden zu 1.30 DM	= 13.65 DM
	89.90 DM

Für die Behandlung eines ha Weideland dürften demnach 100 DM einschließlich aller sonstigen Unkosten (Benzin, Geräteabnutzung usw.) einzusetzen sein. Dies ist der 8. Teil einer Rodung! Der Wassertransport dürfte in den meisten Fällen kein Problem sein, da fast alle Weiden mit Wasserstellen versehen sind.

Wie wir gezeigt haben, ist der Erfolg der bisher üblichen Melioration der Weiden durch Rodung nach etwa 3 Jahren hinfällig. Bessere Wirkung läßt sich durch die Bekämpfung des Ginsters mit wuchsstoffhaltigen Herbiziden wesentlich billiger erreichen. Es ist nicht zu erwarten, daß die Weiden durch eine einmalige Spritzung für alle Zeiten frei von Ginster bleiben, da dieser auf für ihn günstigen Flächen immer wieder vordringen wird. Durch eine Spritzung alle 3—5 Jahre dürfte der Bestand aber so weit kurz gehalten werden, daß eine dauernde volle Nutzung möglich ist. Nach einer allgemeinen Bekämpfung dürfte es in späteren Jahren genügen, Neuaustriebe und „Ginsternester" gelegentlich mit der Rückenspritze zu spritzen. Die Bekämpfung würde sich dadurch gegenüber der Flächenbehandlung wesentlich verbilligen. Die durch die Versuche erarbeitete Bekämpfungsmethode dürfte für die Weidewirtschaft auch anderer, unter der „Verginsterung" leidender Gebiete die Möglichkeit einer Ausdehnung und intensiveren Nutzung bedeuten.

Phänologie aus verschiedenen Gesichtspunkten

Von Friedrich Bolle, Pflanzenschutzamt Kiel

Die folgenden Zeilen sollen zur Klärung der Frage beitragen, ob der Pflanzenschutz genügend Nutzen aus der Phänologie ziehen kann, nachdem dieser Wissenschaftszweig als solcher schöne Erfolge gezeitigt hat. Die Phänologie hat im „Nachrichtenblatt" und im übrigen pflanzenschutzlichen Schrifttum stets einen beachtlichen Raum eingenommen; es ist erörtert worden, zur Lösung welcher Aufgaben im Pflanzenschutz die Phänologie beitragen kann, und es ist über Ergebnisse der Phänologie berichtet worden; auch kann man den Meldedienst hierher rechnen. Doch wird die phänologische Arbeit oft nicht genügend gewürdigt, wenn sie nicht sofort zu greifbaren, praktisch anwendbaren Ergebnissen führt. — Der Grund eines solchen „Versagens" liegt meines Erachtens — wie immer in der Wissenschaft — an falscher Fragestellung. Man bekommt von der Natur nur Antwort, wenn man die Frage richtig gestellt hat.

Schon äußerlich ersieht man daraus, daß die Phänologie von Meteorologen bearbeitet wird, wie die Frage, die zum Haupterfolg der Phänologie geführt hat, gestellt war, nämlich klimatologisch. Mittels Durchschnittsbildung über viele Jahre und zum Teil über viele Pflanzenarten hinweg gelangt man zu einer Darstellung des Klimas größerer oder kleinerer Gebiete, die bis in feine Einzelheiten getrieben werden kann. Davon kann der Pflanzenschutz Gebrauch machen, wenn es sich etwa um Frostempfindlichkeit bzw. Frostschutz handelt. Aber die meisten pflanzenschutzlichen Fragen sind nicht rein klimatologisch zu beantworten; denn die Pflanzen sind nicht nur ein Ergebnis meteorologischer Vorgänge, sondern selbständige Lebewesen mit eigenen Gesetzen. Wo die einzelnen Beobachtungen noch phänologische Unterschiede zwischen den verschiedenen Pflanzen erkennen ließen, gingen diese Verschiedenheiten bei der Mittelbildung verloren.

Demgegenüber berücksichtigt die sog. phänologische Interzeption gerade diese Verschiedenheiten und kommt damit den Lebenserscheinungen der einzelnen Pflanzen und Tiere näher. Interzeption liegt vor, wenn in dem einen Jahr die Esche vor der Eiche, in einem anderen die Eiche vor der Esche grünt. Das phänologische Verhältnis zweier Lebewesen braucht also nicht immer und überall dasselbe zu sein, sondern kann mit der Zeit und mit dem Ort wechseln. Dieses Verhalten wird einerseits durch irgendein Element der Witterung veranlaßt sein, andererseits aber auf Eigenschaften der Lebewesen selbst beruhen. Man darf das nicht so betrachten, als lägen Fehler oder Streuungen vor, die mit Hilfe längerer Beobachtungsreihen ausgeglichen werden müßten; denn damit würde man in die erste Fragestellung geraten. Phänologische Interzeption bedeutet vielmehr, daß tatsächlich einmal dieses, das andere Mal jenes Verhältnis gilt, und zwar dergestalt, daß man annehmen muß, daß die Ursachen hierfür entweder in äußeren (meteorologischen) oder in inneren (physiologischen) Faktoren liegen. Bei der Interzeption an verschiedenen Orten könnte man an das Vorhandensein verschiedener Rassen denken. Um das auszuschalten, schlägt Speyer vor, Standardrassen an die phänologischen Beobachtungsstellen zu verteilen. Für den Pflanzenschutz ist vor allem die Interzeption zu verschiedenen Zeiten am selben Orte wichtig; denn hier haben wir es mit der Paarung „Kulturpflanze—Schädling" am selben Ort im Wechsel der Jahre zu tun. Man findet die Interzeption schon bei Pflanzen, die in ihrer Lebensform gleich sind, z. B. bei den Waldbäumen Eiche und Esche. Größere Unterschiede finden sich begreiflicherweise bei Pflanzen verschiedener Lebensformen, etwa in der Aufblühzeit des Scharbockskrautes im Vergleich mit *Forsythia,* um ein Beispiel aus meinen Beobachtungen zu nennen. Noch stärkere Unterschiede kann man erwarten im Verhältnis von höherer Pflanze zum Pilz oder von Pflanze zum Tier. Für die Praxis wird man weit genug kommen mit der Annahme, daß sich entweder das eine Lebewesen mehr nach einem festen inneren Rhythmus richtet, während das andere leicht auf bestimmte Witterungselemente anspricht, oder aber daß sich beide von den einzelnen äußeren Faktoren in verschiedenem Grade beeinflussen lassen. Schöne pflanzenschutzliche Beispiele dafür sind das Verhältnis der Entwicklung der Weinrebe zu der des Heuwurms im Wechsel der Witterung, wie es Karl Müller dargelegt hat, und das der Fritfliege zum Getreide. Beim letzten Beispiel hat man sich vorgestellt, daß die Entwicklung der Fritfliege im wesentlichen einem inneren Rhythmus folge, daß man aber den Zustand des Getreides willkürlich durch die Saatzeit ändern könne, und ist so zu einer brauchbaren Schadensabwehr gekommen.

Eine noch andere Art der Fragestellung besteht darin, daß man eine auffällige Erscheinung des einen Lebewesens als Zeiger für eine gleichzeitige, aber schlecht oder nicht sichtbare Erscheinung an einem anderen Lebewesen benutzt. Dies ist ein uraltes praktisches Verfahren. So gilt die Bauernregel, daß die richtige Säzeit für die Braugerste sei, wenn der Schlehdorn blüht. Aus Ostfriesland wurde mir berichtet, daß man die Kühe auf die Weide treibt, wenn die Gänseblümchen blühen. Das Blühen der Kuhblume *(Taraxacum)* nimmt man als Zeichen des Zeitpunktes, zu dem das Erscheinen des Kartoffelkäfers zu erwarten ist, die Vollblüte der Apfelbäume als Zeit des Maikäfers, die Holunderblüte als Anzeichen für den eiweißreichsten Zustand der Gräser. So zieht sich durch weite Strecken der phänologischen Arbeit wie ein roter Faden der Gedanke der Zeigerpflanzen. — Welche Vorteile er dem Pflanzenschutz bietet, leuchtet sofort ein: Da man das allmähliche Herannahen des Entwicklungszustandes der Zeigerpflanzen bequem beobachten und abschätzen kann, kann man sich auf pflanzenschutzliche Maßnahmen vorbereiten, die man ergreifen muß, wenn das eigentlich zu beobachtende Lebewesen in dem für die Bekämpfung geeigneten, aber nicht oder schwer erkennbaren Entwicklungszustande ist. Daher wird es immer ein wichtiges Ziel der Phänologie bleiben, Zeigerpflanzen herauszufinden. Voraussetzung dafür ist natürlich, daß die zeitliche Übereinstimmung der Erscheinungen wirklich zuverlässig ist. Der Zusammenhang muß ständig nachgeprüft werden. Dabei wird man manches als Irrtum erkennen. Hat doch Hübner kürzlich berichtet, daß bei Gräsern selten ein ausgesprochenes Maximum im Chlorophyll- und Eiweißgehalt auftritt, daß vielmehr während ihrer ganzen Vegetationszeit eine ständige Abnahme herrscht. Dann kann die Holunderblüte freilich nicht den eiweißreichsten Zustand der Gräser anzeigen. Doch bis man Genaues weiß, kann es immerhin als Erfolg gelten, wenn man mit phänologischen Regeln öfter als ohne sie das Richtige trifft. In diesem Sinne versuchen Techniker des Pflanzenschutzamtes Kiel bei der *Phytophthora*-Bekämpfung mit der Methode der Zeigerpflanzen zu arbeiten: Es wird nämlich untersucht, ob man die richtigen Spritzzeiten mittels bestimmter Phasen (z. B. der Blütezeit) von Unkräutern der Felder oder von Gehölzen der Feldränder festlegen kann. Denn während einer gewissen Entwicklungsspanne bieten die Kartoffelpflanzen selbst keine scharfen Merkmale, während es die vorher genannten Pflanzen tun, die sich

doch unter denselben oder sehr ähnlichen Standortverhältnissen, die meteorologisch-mikroklimatischen Faktoren eingerechnet, befinden. Ob dieses Verfahren Erfolg haben wird, bleibt abzuwarten, und man muß bedenken, daß der *Phytophthora*-Pilz anders und in mancher Hinsicht schneller auf Witterungsfaktoren anspricht als die höheren Pflanzen. Doch steht die Kenntnis über ihn noch nicht auf so hoher Stufe wie die der Reben-Peronospora. Ehe ich auf diese letzte, für den Pflanzenschutz wichtigste Fragestellung eingehe, sei noch eine andere kurz besprochen.

Immer wieder hofft man, aus einem gerade beobachteten Entwicklungszustand eines Lebewesens einen späteren Zustand eines anderen Lebewesens oder überhaupt irgendwelche späteren Erscheinungen vorhersagen zu können. Man will z. B. daraus, daß die Bienen ihre Stöcke frühzeitig verschließen, folgern, daß der Winter früh einsetzen wird; oder aus dem Früchtereichtum von Eichen oder Buchen oder Haseln will man auf einen kommenden strengen Winter schließen. Dies Verfahren muß man wohl als fragwürdig ansprechen; denn ihm liegt der Gedanke zugrunde, daß ein Lebewesen spätere Witterungszustände vorherahnen kann. In allen Fällen, die man hat nachprüfen können, zeigt sich aber, daß das Verhalten der Lebewesen doch nur durch vorhergehende oder gerade zur Zeit bestehende Witterungselemente veranlaßt wird, die man allerdings manchmal durch einfache Beobachtung ohne Instrumente nicht wahrnehmen kann.

Überall nun, wo der Pflanzenschutz durch Phänologie handgreifliche und anerkannte Erfolge hat, handelt es sich um direkte Beobachtung der einzelnen Lebewesen, also der Schädlingsart. Ein ausgezeichnetes Beispiel ist der Inkubationskalender für die Peronosporakrankheit der Weinrebe, den Karl Müller seinerzeit ausgearbeitet hat. Bis gründliche Kenntnisse des Schädlings vorliegen, behilft man sich praktisch meist damit, daß man die erkrankte Pflanze als Zeiger für die geeignete Zeit zur pflanzenschutzlichen Maßnahme heranzieht (Obstbaumspritzungen gemäß dem phänologischen Zustand des Baumes; Krautfäulespritzung, wenn die Kartoffelpflanzen sich in den Reihen berühren); aber weder die erkrankte Pflanze noch andere Zeigerpflanzen geben so genau die richtige Zeit an, wie der Schädling selbst. Das zeigen auch — ohne daß ich weitere Beispiele aufführe — die holländischen Erfahrungen im Warndienst, über die Hus auf der vorjährigen Pflanzenschutztagung in Würzburg berichtete, sowie das Verfahren des deutschen „Arbeitskreises Warndienst" unter A. Winkelmann. — Es gibt ferner Fälle, in denen es von vornherein unmöglich ist, Zeigerpflanzen zu finden. In Schleswig-Holstein trat im August 1944 trotz ziemlicher Trockenheit Frucht-Monilia in mittlerer Stärke auf. Nach Aufzeichnungen, die das Meteorologische Amt Schleswig freundlicherweise zur Verfügung stellte, gab es aber in diesem Monat zuerst örtliche, dann flächenhaft ausgedehnte Nebelvorkommen. Hier versagt jede höhere Pflanze als Zeiger, weil keine von ihnen bei uns ihren wesentlichen Wasserbedarf aus dem Nebel deckt. In diesem Fall ist nur der Moniliapilz selbst ein allerdings guter Zeiger.

Aus dem nun Dargelegten ist meines Erachtens zu folgern, daß die meteorologische Phänologie bewußt durch eine botanische und zoologische ergänzt werden muß. Sie muß die Lebenserscheinungen nicht als Zeiger für Witterungsverhältnisse nehmen, sondern ihre Fragestellung auf Gleichförmigkeit und Wechsel im Verhalten der Lebewesen selbst in ihrer Beziehung zur Umwelt richten und dabei die Selbständigkeit der einzelnen Lebewesen auf Grund ihrer verschiedenen Lebensart (Baum, Kraut, Pilz, Käfer usw.) beachten, die sich hier in allmählicher Auswirkung der gesamten Witterung, dort in plötzlicher Auswirkung einer einzelnen Wetterlage zeigt. Vorschnelle, angenäherte Anwendung von Ergebnissen eines Wissenschaftszweiges auf einen anderen ist immer bedenklich. Genaue Fragestellung und sorgfältige Beobachtung sind unsere besten Kräfte.

Zusammenfassung

Es werden verschiedene Gesichtspunkte geschildert, von denen her die Untersuchung phänologischer Daten ausgerichtet wird. Nicht alle phänologischen Fragestellungen bringen wesentliche Ergebnisse für den Pflanzenschutz. Die Ergänzung der meteorologisch gerichteten durch eine botanisch und zoologisch gerichtete Phänologie ist notwendig.

Literatur (Auswahl)

Hiltner, E. in Sorauer, Handbuch der Pflanzenkrankheiten Bd. 1. 6. Aufl. 1. Teil, Berlin 1933, p. 363—368.

Morstatt, H.: ebd. p. 141—144.

Müller, Karl: Phänologie und Pflanzenschutz im Weinbau. Weinbau und Kellerwirtschaft **9.** 1930, 221—223.

Schlumberger, O.: Die Bedeutung der Prognose für die Planung im Pflanzenschutz. Deutsche Landwirtschaft **3.** 1949, 58—61.

Speyer, W.: Gedanken zur Phänologie. Anz. Schädlingskunde. **21.** 1948, 43—44.

Werth, E.: Die Bedeutung der Phänologie für den Pflanzenschutz. Nachrichtenbl. f. d. deutsch. Pflanzenschutzd. **1.** 1921, 18—19.

MITTEILUNGEN

„Lindane" oder „Lindan"?

Mit der Anwendung ausländischer Pflanzenschutzmittel in Deutschland wird die Frage akut, ob wir bestimmte international festliegende Gruppenbezeichnungen in der ausländischen Schreibweise und Aussprache übernehmen oder ob wir diese Gruppenbezeichnungen dem deutschen Sprachgebrauch anpassen sollen. Wollen wir z. B. „Lindane", „Chlordane" und „Toxaphene" oder „Lindan", „Chlordan" und „Toxaphen" schreiben und sagen?

Es dürfte erwünscht sein, die Aussprache der Bezeichnungen so zu wählen, daß sie international möglichst gleichartig und damit verständlich ist. Das heißt, daß wir dort, wo die englische Sprache ein stummes E anhängt, dieses — deutsch ausgesprochen — fortlassen müssen. Man kann selbstverständlich auch in Deutschland „Chlordane" englisch aussprechen und muß es dann mit dem Schluß-E schreiben. Aber die vielen deutschen Verbraucher, die nun einmal die englische Aussprache nicht kennen, werden das Schluß-E bald mitsprechen. Wie soll dann ein Bauer „Benzene hexachloride" aussprechen?

Wie haben wir es bisher gehandhabt? Die englische Sprache schreibt im Singular: Arsenate, Arsenite, Sulfate, Cyanide, Nicotine, Rotenone, Fungicide, Insecticide, Carbamate, Wortbildungen, die für uns schon die Pluralform darstellen. In der Singularform aber haben wir im Deutschen die gleichen Bezeichnungen ohne Schluß-E. Würden wir die englische Schreibweise, z. B. Arsenate, Rotenone, Chlordane, Toxaphene, Lindane als Singularform übernehmen, so würde uns die Pluralform (im Englischen „Arsenates, Rotenones, Chlordanes, Toxaphenes, Lindanes") Schwierigkeiten bereiten. Wenn wir unserem alten Brauch folgen und die deutsche Aussprache dem internationalen Gebrauch weitgehend anpassen wollen, müssen wir — wie in der Chemie — das Schluß-E streichen und „Chlordan", „Toxaphen" und „Lindan" schreiben.

W. Trappmann (Braunschweig)

Die Entwicklung des Obstbaues und der Obstabsatz-Organisationen in Dänemark

Unter diesem Titel bringt die in der Schweiz erscheinende Obstrundschau vom 21. September 1951 einen Bericht über

einen Vortrag von Hans F j e l s t e d, dem wir folgendes entnehmen:

Bis 1927 lag in Dänemark der Obstbau danieder. 1927 erfolgte die Gründung des Landvereins „Dänischer Obstbau", dem im gleichen Jahre 53 Mitglieder beitraten, und der im Jahre 1950 10 500 Mitglieder zählte. Der Landverein richtete einen fachlichen Beratungsdienst ein, der einen Wartungsdienst für Schnitt, Düngung, Bodenbehandlung und Pflegemaßnahmen und einen Handelsdienst für Emballage, Sortierung, Packung und Exportkontrolle vorsah. Die Zahl der Obstbäume hat sich seit 1927 verdoppelt. Für Dänemark wurde ein festes Exportsortiment z. B. für Äpfel (10 Speisesorten und 7 Haushaltssorten) vorgesehen. Der Export von Äpfeln betrug für die Zeit von 1920 bis 1929 192 000 kg Äpfel im Werte von 135 000 Kr., in der Zeit von 1940 bis 1949 79 500 000 kg Äpfel im Werte von 60 105 000 Kr. Mit diesem Export ist Dänemark das sechstgrößte Äpfel exportierende Land der Erde geworden:

E x p o r t z i f f e r n 1948:

Schweiz	ca. 83 Millionen kg
Australien	ca. 65 Millionen kg
Italien	ca. 57 Millionen kg
Kanada	ca. 50 Millionen kg
U. S. A.	ca. 47 Millionen kg
Dänemark	ca. 21 Millionen kg

Diese Exportsteigerung ist begründet durch eine auf Qualitätsverbesserung abzielende gesetzliche Regelung der Ausfuhr frischer Früchte, verbunden mit der Regelung der Sortierung, Packung und Kontrolle des Exportobstes. Zur Schulung der Produzenten halten Verpackungsfachmänner jährlich 6 tägige Kurse im Lande ab; die Absolventen erhalten Packungszertifikate mit einer eigenen Nummer, die sie beim Export verwenden können.

Weitere Aufmerksamkeit wurde der Einrichtung ausreichender und zeitentsprechender Obstläger gewidmet. Als Staatsanleihe wurden 1950 15 Millionen Kr. für Neubau und Erweiterung von Obstanlagen vorgesehen. Benutzt werden luftventilierte Lager und Kühllager, weiterhin in letzter Zeit auch Kohlensäurelagerung. Letztere gewinnt eine größere Bedeutung, sie hat den Vorteil, daß Reife und Entwicklung der Früchte gehemmt wird, so daß das Obst im Mai des folgenden Jahres noch die gleiche Beschaffenheit hat wie bei der Einlagerung im Oktober. Der Schwund ist gleich Null, und das Risiko für die Ausbreitung von Lagerkrankheiten ist stark herabgesetzt.

Der gesamte Engrosabsatz des dänischen Obstes erfolgt teils durch Verkauf von den einzelnen Großplantagen (mit eigenen Pack- und Kühlräumen) an Grossisten, teils durch Produzenten-Verkaufsvereine (kleine und kleinere Obstproduzenten, die sich zu Verkaufsgenossenschaften und gemeinsamen Verpackungszentralen zusammengeschlossen haben). Trappmann (Braunschweig)

LITERATUR

T r a c e e l e m e n t s i n p l a n t p h y s i o l o g y. A symposium organized by the International Union of Biological Sciences at the Rothamsted Experimental Station with a report of the proceedings by T. W a l l a c e and a forword by M. J. S i r k s. Waltham, Mass.: The Chronica Botanica Co.; Hamburg 13: Buch- und Zeitschriften-Union 1950. XVIII, 144 S., 10 Taf., 27 Textfig., 27 Tab. (Lotsya Vol. 3; I.U.B.S. Colloquia Ser. B, No. 1). Preis 4,50 Dollar.

Diese Veröffentlichung der Vorträge und Diskussionen der Internationalen Fachtagung von 1947 in Rothamsted vermittelt einen Einblick in die Fortschritte, die auf diesem wissenschaftlich wie praktisch sehr wichtig gewordenen Gebiete naturwissenschaftlicher Forschung besonders während der Kriegszeit erzielt worden sind. Man erkennt auch hier wieder, daß es gewöhnlich zwei Ausgangspunkte sind, von denen aus der Forscher auf die Bedeutung der Spurenelemente aufmerksam wird. Entweder stellt er fest, daß gewisse Kulturpflanzen auf einem bestimmten Boden bei üblicher Düngung nicht normal gedeihen, oder er findet, bei immer verfeinerten Laboratoriumsmethoden zur Reinigung von Nährsubstraten, daß die bis dahin als lebensnotwendig erkannten Elemente zur optimalen Entwicklung doch noch nicht ausreichen. Bei der Frage nach der Art der fehlenden Elemente ist dann oft die Analyse richtungweisend. Dabei wurden selbst so seltene Elemente wie Gold und Quecksilber in *Equisetum palustre* bzw. *Holosteum umbellatum* von N ě m e c festgestellt.

Die Rolle, welche die Spurenelemente im Organismus spielen, ist in den meisten Fällen noch immer nicht geklärt. Eine wesentliche Erweiterung unserer diesbezüglichen Kenntnisse wird vermutlich die weitere Erforschung der katalytischen Wirkungen von Spurenelementen in Enzymsystemen bringen.

In Rothamsted wurde vor allem über die Elemente Bor, Mangan, Kupfer, Zink und Molybdän gesprochen, und zwar nicht nur über ihre Einzelwirkungen, sondern auch über ihre Wechselwirkungen untereinander sowie mit H- und OH-Ionen, Kalzium, Phosphor, Stickstoff, Bodenhumus, Mikroorganismen usw. In diesem Zusammenhange finden auch die Schäden durch Bodensäure Erwähnung, die von W a l l a c e mit Hilfe der von ihm besonders entwickelten visuellen Methode der Schadbildanalyse untersucht wurden. Er kommt ebenso wie M. P. L ö h n i s und wie auch schon 1929 der Referent zu dem Schluß, daß diese Schäden nicht nur auf einen Überschuß an H-Ionen und auf Kalzium-Mangel zurückzuführen sind, sondern u. a. in erster Linie auf Mangan- und Aluminium-Überschuß.

Bormangelerscheinungen treten nach G i s i g e r auch bei Überkalkung saurer Böden auf, indem dann nach seiner Meinung durch OH-Ionen eine hydratisierende Wirkung auf die Wurzeln ausgeübt wird, die durch Bor wieder aufgehoben werden kann. Außerdem steht dann Mangan infolge Verminderung seiner Löslichkeit nicht mehr in ausreichenden Mengen zur Verfügung. Aus Finnland berichtet J a m a l a i n e n ebenfalls über Bormangel, der sich besonders im Kriege unangenehm bemerkbar machte, merkwürdigerweise sogar in den dort vorherrschenden sauren Böden. Daß in ihnen Manganmangel nur selten und Kupfermangel überhaupt noch nicht festgestellt werden konnte, ist verständlich.

Kupfer ist, worauf Referent 1927 erstmalig hinwies, wirksamer Bestandteil von Phenoloxydasen und als solcher notwendig für die Bildung des schwarzen Sporenfarbstoffes (Humin) von *Aspergillus niger.* Es ist also für die Oxydationsvorgänge bei der Humusentstehung notwendig, jedoch häufig gerade in humosen Böden für die Pflanzen nicht genügend verfügbar, denn es wird vom Humus festgelegt. Über solchen Kupfermangel in Dänemark berichtet S t e e n b j e r g. Nach M u l d e r ist Kupfer aber u. a. auch für die Alkoholoxydation zu Essigsäure durch *Acetobacter aceti* unentbehrlich. Mit Hilfe von M u l d e r s *Aspergillus*-Stamm hat N i c h o l a s eine mikrobiologische Methode zur Bestimmung von Kupfer sowie Zink und Molybdän ausgearbeitet. L a v o l l a y hat gleichfalls *Aspergillus niger* als Versuchsobjekt benutzt und an ihm das Zusammenwirken verschiedener Elemente studiert, wobei sich hinsichtlich ihrer biologischen Wirkungen eine Ähnlichkeit zwischen Kalium und Rubidium nachweisen ließ. Daß Kupfer als Antagonist des Mangans den Eisenstatus in der Pflanze beeinflußt, geht aus dem Bericht von E r k a m a hervor.

Mangan ist nach B u r s t r ö m an der Nitratassimilation beteiligt. Es soll die Zell- und Wurzelstreckung fördern. H e w i t t und Mitarbeiter haben gezeigt, daß die Reduktion des Nitrats und seine Überführung in Aminosäuren wahrscheinlich eine Wirkung des Molybdäns ist, die weitere Synthese der Aminosäuren zum Eiweiß aber durch Mangan katalysiert wird.

Über die Rolle des Molybdäns in der Pflanze scheint aber auch noch nicht das letzte Wort gesprochen zu sein. Es katalysiert jedenfalls sowohl die biologische Stickstoffbindung als auch die Nitrat-Reduktion, diese jedoch nach M u l d e r nicht in allen Pflanzen. Auf die Schwierigkeiten, die sich dem Forscher bieten, wenn er die Lebensnotwendigkeit von Spurenelementen nachweisen will, macht A r n o n aufmerksam, und H e w i t t beschreibt ein besonderes Reinigungsverfahren, besonders auch bezüglich Molybdän, bei umfangreichen Sandkulturversuchen.

Die durch Zinkmangel hervorgerufene Rosettenkrankheit der Äpfel und Birnen, kenntlich an Gelbfleckigkeit und Verkrüppelung der Blätter, Stauchwuchs der jungen Triebe bei mangelhafter Verholzung und Bildung zahlreicher Seitentriebe sowie an den sehr kleinen Früchten, kann nach M u l d e r weltweite Bedeutung erlangen. Sie wurde bisher in

Ungarn, in der Schweiz, in Holland und Dänemark beobachtet.

Abschließend wird in dem Vortrag von Seekles über Spurenelementwirkungen auf der Weide mit Nachdruck darauf hingewiesen, daß von diesen Wirkungen nicht nur die Gesundheit der Kulturpflanzen abhängt, sondern natürlich auch diejenige der von den Pflanzen sich nährenden Tiere und Menschen. Es ist also unbedingt erforderlich, daß sich Phytopathologen, Tier- und Humanmediziner und auch andere Naturwissenschaftler bei der Erforschung der die Spurenelemente betreffenden Probleme gegenseitig unterstützen.

Wenn auch einige der in diesem Tagungsbericht enthaltenen wissenschaftlichen Ergebnisse inzwischen schon wieder überholt sein dürften, so ist er doch von größtem Wert für alle, die sich mit dieser Materie befassen, besonders auch dadurch, daß in den Diskussionen die Problematik betont und manche wichtige Anregung gegeben wird.

Ein ausführliches Inhaltsverzeichnis, je eine Liste der Tabellen, Abbildungen und Tafeln sowie ein Autorenverzeichnis vervollständigen das interessierten Kreisen sehr zu empfehlende Werk. H. Bortels (Braunschweig).

Verhandlungen der Deutschen Gesellschaft für angewandte Entomologie e. V. auf der elften Mitgliederversammlung zu München vom 2. bis 4. Oktober 1949. Hrsg. v. H. W. Frickhinger. Berlin: P. Parey 1951. 190 S., 22 Abb. Preis brosch. 16,— DM.

Das Heft enthält die Vorträge, welche auf der 11. Mitgliederversammlung der Deutschen Gesellschaft für angewandte Entomologie zu München gehalten wurden. Es war dies die erste Versammlung der Gesellschaft nach dem 2 Weltkriege, 13 Jahre nachdem die letzte Versammlung 1936 in Frankfurt stattgefunden hatte, und gleichzeitig die letzte Versammlung, die unter dem Vorsitz des inzwischen verstorbenen Begründers der Gesellschaft, Geheimrat Professor Dr. Dr. h. c. K. Escherich, stattfand. Noch ein letztes Mal rief damals Escherich mit der ihm eigenen Begeisterungsfähigkeit dem akademischen Nachwuchs zu: „Werdet Jünger unserer schönen Wissenschaft und helft damit die Not unseres Volkes lindern — und ihr werdet es nicht bereuen".

In der langen Reihe der Vorträge berichtete Blunck über *Thrips tabaci* als Tabakschädling in der Türkei, gegen den neben richtiger Standortwahl und zweckmäßigen Kulturmaßnahmen auch der Einsatz der modernen Kontaktinsektizide in Frage kommt. — Kemper sprach über die im Gefolge der Kriegs- und Nachkriegsjahre besonders in Erscheinung getretene Läuse-, Floh-, Wanzen- und Fliegenplage und nahm auch zu der weniger von Notzeiten abhängigen Massenvermehrung anderer Haus- und Vorratsschädlinge, einschl. Ratten, und zu den Möglichkeiten ihrer Bekämpfung mit neuzeitlichen Mitteln und Verfahren Stellung. — G. Becker referierte über sein Spezialgebiet, nämlich holzzerstörende Insekten, und behandelte in diesem Zusammenhang insbesondere die Abhängigkeit der Entwicklung, bzw. der Massenvermehrung von Nahrung und Umwelteinflüssen. Außerdem wurden Maßnahmen zur Verhütung von Schäden und zur Bekämpfung der Schädlinge besprochen. — Titschack berichtete über seine Versuche zur Klärung der Frage, ob die Taubenwanze als eigene Art oder nur als Standortsmodifikation der Bettwanze anzusehen ist. — Versuche von H. Thiem ergaben, daß die Entwicklung von Drittengerlingen weitgehend temperaturunabhängig ist im Gegensatz zum Erst- und Zweitengerling. Kartoffeln sind kein geeignetes Futter für Engerlinge, auch Ernährung mit Rüben birgt, wenn auch weit weniger, die Gefahr einer schleichenden Vergiftung für die Engerlinge in sich. — Dosse befaßte sich mit der Biologie und Bekämpfung des in Württemberg an Raps und Rübsen besonders schädlichen Schwarzen Triebrüßlers (*Ceuthorrhynchus picitarsis*). — Neugebauer behandelte das Problem der Indifferenz von Forstinsekten, d. h. die Frage nach den Ursachen der dauernd geringen Populationsdichte gewisser Insektenarten, deren nächste Verwandten forstliche Großschädlinge sind. Er bringt dabei Beweise für die von Eidmann vertretene Ansicht, daß die Indifferenz in vielen Fällen klimatisch bedingt ist. — Forstentomologische Nachkriegsprobleme wurden von Zwölfer behandelt, so u. a. Borkenkäferkalamität und Eichennutzholzschädlinge (Prachtkäfer, Werftkäfer, Bohrkäfer und Kernkäfer), ferner Forstkulturschädlinge, wie Großer brauner Rüsselkäfer, wurzelbrütende Hylesinen und Engerlinge. Die modernen Kontaktinsektizide erleichtern zwar die Bekämpfung dieser Großschädlinge, sie sind jedoch nicht unbedenklich für die Gesamtbiozönose des Waldes. — Groschke berichtete über den Heidelbeerspanner, *Boarmia bistortata*, der in der Oberpfalz 1948 und 1949 als Großschädling von wirtschaftlicher Bedeutung auftrat und die gesamte Heidelbeerernte im Werte von etwa 2,5 Millionen DM vernichtete. — Unter dem Titel „Durchgasung von Kleinmühlen" berichtete Rauscher über außerordentlich starke Vermottung (Mehlmotte) in Kleinmühlen, Bäckereien und Mehlhandlungen, die er als Folge mangelnder Sauberkeit in diesen Betrieben ansieht, und fordert behördliche Verordnungen über Gegenmaßnahmen. Er glaubt, daß auf diese Weise das Mehlmottenproblem zu lösen ist. — Wiesmann sprach über seine grundlegenden Arbeiten betreffend den Wirkungsmechanismus des DDT bei Insekten. Da diese Arbeiten inzwischen allgemein bekannt geworden sind, soll hier nicht näher darauf eingegangen werden. — Über die Wirkung von synthetischen Kontaktinsektiziden auf Fische berichtete Roegner-Aust, daß bei der üblichen praktischen Verwendung von DDT kaum Gefahren für die Fischerei bestehen. Gegen Hexa lassen sich noch weniger Bedenken geltend machen, bei E-Präparaten liegen die Verhältnisse ähnlich wie bei DDT. — Krauß und Kaeser befaßten sich mit Bienenschädigungen durch die gleichen Kontaktinsektizide. — Francke-Grosmann berichtete über ihre Untersuchungen betr. Kopulation, Eiablage und Gelbkörperbildung beim Riesenbastkäfer (*Dendroctonus micans*), während „Die Mehlmotte als Versuchstier in der Vererbungsforschung" das Thema des Vortrags von Wolfram war. — Der Vortrag von Kruel betraf das Schadauftreten der Nonne im ostelbischen Kieferngebiet 1947—50. — Kraemer konnte durch Untersuchung der osmotischen Werte in der Rinde von Tanne und Fichte die für Borkenkäferbefall jeweils kritische Schwächung des Brutbaumes (Brutbaumdisposition) festlegen. Für die Prognose von Borkenkäferkalamitäten dürften dadurch neue Möglichkeiten gegeben sein. — Andersen behandelte die Bedeutung des Maiszünslers (*Pyrausta nubilalis*) als Hopfenschädling, während sich Eichler mit der Auswertung von Freilandmittelprüfungen in der Zwiebelfliegenbekämpfung befaßte — Nolte berichtete über seine Beobachtungen an Ölfruchtschädlingen in der Ostzone, Zacher über Versuche zur Bekämpfung von Vorratsschädlingen mit Hochfrequenzwärme. Beachtlich ist bei diesen Versuchen die kurze Behandlungsdauer von nur einigen Minuten, während bei erhitzter Luft oft eine Behandlungsdauer von mehrerer Stunden erforderlich ist. P. Steiner (Braunschweig)

Gómez-Menor, J.: Cóccidos de España. Madrid: Estación de Fitopatologia agricola 1940. 432 S. — Adiciones a los „Cóccidos de España", 1. Nota. Revista española de Entomologia **22**. 1946, 95—106. — Adiciones a los „Cóccidos de España", 2. Nota. Ebd. **24**. 1948, 73—121.

Eine morphologische Monographie der Schildläuse von Spanien, nach Anlage und Durchführung auf dem hervorragenden Werk von G. Leonardi und F. Silvestri, Monografia delle Cocciniglie italiane, Portici 1920, aufbauend. Im allgemeinen Teil behandelt Verf. Morphologisches und Biologisches der einzelnen Entwicklungszustände, die Bedeutung der Schildläuse für Landwirtschaft und Industrie, ihre geographische Verbreitung und Präparation. Im besonderen Teile werden besprochen nach Herausstellung der Synonyme die verschiedenen Entwicklungsstadien der Arten, die neun Unterfamilien angehören. Für die umfangreichen Subfamilien (*Diaspinae*, *Asterolecaninae*, *Pseudococcinae*, *Orthecinae* und *Monophlebinae*) wird ein Bestimmungsschlüssel beigegeben, der in den Nachträgen z. T. überarbeitet wurde; daneben erläutern den Text zahlreiche Abbildungen, zumeist einfache Strichzeichnungen. Zwei ausführliche Verzeichnisse (ein alphabetisches der Unterfamilien, Gattungen und Arten einschl. ihrer Synonyma und ein solches der Wirtspflanzen mit den darauf vorkommenden Schildlausarten) erleichtern dem Leser die Orientierung.

Die San-José-Schildlaus wird — in Anlehnung an Leonardi irrtümlich als *Aonidiella perniciosa* Comst. bezeichnet — lediglich kurz beschrieben. Ihre Verbreitung in Spanien wird leider auch in den Nachträgen, die für zahlreiche Arten neue Wirtspflanzen verzeichnen, nicht erwähnt. Die als *Aspidiotus ostreaeformis* Curtis beschriebene Art (S. 59 bis 64 und 65) ist mit *Aspidiotus piri* Licht., Reh identisch. Das in Deutschland nicht seltene *Sphaerolecanium prunastri* wird für Spanien nicht erwähnt. Die Rebenschmierlaus (*Heliococcus hystrix*) wird der Gattung *Phenacoccus* zuge-

zählt, der sie unbedingt nahe steht. Die Eschenwollschildlaus *(Fonscolombia fraxini)* führt die strittige Bezeichnung *Apterococcus fraxini* (Kalt.) Newst. Für den wissenschaftlichen Pflanzenschutz steht die Erkennung der Art höher als ihr Name. Unsere diesbezüglichen Kentnisse hat der Verf. sehr erheblich erweitert, so daß wir nunmehr auch über die Coccidenfauna Spaniens gut unterrichtet sind.

H. Thiem (Heidelberg).

Müller, H. J.: Über die Ursachen der unterschiedlichen Resistenz von *Vicia faba* L. gegenüber der Bohnenblattlaus *Doralis fabae* Scop. III. Über das Wirtswahlvermögen der Schwarzen Bohnenblattlaus *Doralis fabae* Scop. Züchter **21**. 1951, 161—179.

Der dritte Teil der Arbeit (vgl. auch diese Zeitschr. **3**. 1951, 63-64 und **4**. 1952, 15-16) bringt sehr wichtige Einzelheiten über Wirtspflanzenwahl und Geruchsvermögen bei *Doralis fabae*. Der unterschiedliche Befall verschiedener Ackerbohnensorten *(Vicia faba)* mit *Doralis fabae* geht nur sehr bedingt auf ernährungsphysiologische Ursachen, wie etwa Unterschiede in der Zusammensetzung des Assimilatstromes (nach Davidson) zurück, in der Hauptsache wird er schon vor der Besiedlung durch das Auswahlvermögen der geflügelten Wanderläuse in die Wege geleitet. Nach den Auszählungen in den Institutsgärten von Quedlinburg wurde die blattlausanfällige Sorte „Schlanstedter" 1949 2,5 mal, 1950 4,9 mal so stark beflogen als die resistente Sorte „Rastatter". Das Maximum der täglichen prozentualen Anflugfrequenz wechselt mit den Witterungsfaktoren, die Anflugfrequenz hängt auch von dem natürlichen Angebot an geflügelten Blattläusen ab. Nach dem Verhalten der Blattläuse zu urteilen, ist der Geruchssinn bei der Auswahl der Wirtspflanzen entscheidend. Es sind jedoch nur die Geflügelten mit ihren zahlreichen Fühlerrhinarien in der Lage, die beiden Feldbohnensorten zu unterscheiden, zugewanderte Ungeflügelte besiedelten „Rastatter" und „Schlanstedter" etwa im Verhältnis 1:1. Unwesentlich sind für die unterschiedliche Besiedlung durch die Geflügelten die z. T. beträchtlichen Schwankungen in der Rhinarienzahl zwischen den Individuen. Geflügelte mit großer Rhinarienzahl bevorzugen nicht eine der beiden Sorten. Wurde über die beflogenen Pflanzen ein Glaszylinder gestülpt, so löste sich die charakteristische Schwärmwolke hinter der Pflanze (im Bereich der von der Windrichtung abhängigen Duftfahne) auf, neue Anflüge unterblieben, solange der Behälter übergestülpt blieb. Dichte Bestände scheinen stärker anlockend zu wirken als weit gepflanzte oder als Einzelpflanzen. Innerhalb sehr eng gepflanzter Mischbestände („Schlanstedter" und „Rastatter") fällt den Geflügelten die Unterscheidung beider Sorten schwer. Werden neben den beiden Feldbohnensorten noch andere Wirtspflanzen geboten, so bleibt das Anflugverhältnis auf beiden erhalten, auch wenn eine andere Pflanzenart (Mohn) sehr stark angeflogen wird. Mit dem Alter der Pflanzen scheinen sich die Unterschiede in der Duftproduktion etwas auszugleichen, da sich die Zahl der Anflüge auf beiden Sorten einander nähert. Die Geflügelten scheinen nach den Probesaugversuchen unmittelbar nach dem Anflug nicht stärker und schneller von den „Rastatter"-Feldbohnen abzufliegen als von der anfälligen „Schlanstedter". Flugfähig gewordene sind unmittelbar nach der Häutung nicht auf den Pflanzen zu halten, sie kommen erst nach mehrmaligem Wechsel von sich aus zur Ruhe, und zwar auf „Schlanstedter" anscheinend etwas früher als auf „Rastatter". Möglicherweise spielen vierzellige Drüsenhaare, die auf der Oberfläche der Ackerbohnenblätter gefunden wurden (dichter bei „Schlanstedter"), für das Auswahl- und Unterscheidungsvermögen der Geflügelten eine Rolle. In der Hauptsache dürften aber wohl Nebenprodukte des pflanzlichen Stoffwechsels Anlockung und Abweisung der Blattläuse beeinflussen. *Acyrthosiphon onobrychis* B. d. F., die Erbsenlaus, beflog von den beiden Sorten gerade die „Rastatter" stärker (65,7% aller Anflüge) und die „Schlanstedter" schwächer, sie kann also auch zwischen beiden Sorten unterscheiden, spricht aber offenbar auf eine andere Duftqualität an.

K. Heinze (Berlin-Dahlem).

Matthews, R. E. P.: Studies on potato virus X. I. Types of change in potato virus X infections. Ann. appl. Biol. **36**. 1949, 488—459. II. Criteria of relationships between strains. Ibid. 460—474.

Aus Abimpfungen von Kartoffelpflanzen auf Tabak (White Burley) wurden durch Einzelherdisolierungen nach Saftverdünnung (10^{-5}—10^{-6}) Reinkulturen verschiedener Stämme des X-Virus gewonnen. Besonders häufig wurden Mutationen zu virulenteren Formen bei den sog. „mottle"-Stämmen festgestellt. Die Mutabilität der einzelnen Stämme war jedoch unterschiedlich. Passage durch *Cyphomandra betacea* wirkte sich selektiv zu Gunsten schwererer Formen aus. Kulturen, die längere Zeit auf anderen Wirtspflanzen (z. B. Tabak) gehalten waren, zeigten eine Einbuße an Infektiosität für Kartoffeln. Die Ausbreitung und Vermehrung des X-Virus, besonders der wenig infektiösen Stämme, in der Kartoffelstaude ging verhältnismäßig langsam vor sich. Mutationen im Feldbestand dürften häufig auftreten, und es kann dabei zu einer bevorzugten Vermehrung bestimmter Mutanten kommen.

Als Basis für die Differenzierung der X-Stämme dient ihr Symptombild auf verschiedenen Wirtspflanzen. Eine grobe Gruppierung ist die in „ringspot"- und „mottle"-Formen. Auf den einzelnen Wirtspflanzen (White Burley-Tabak, *Nicotiana glutinosa* und *Datura tatula)* bilden die einzelnen Stämme Symptome, die vom latenten Typ über ein mehr oder weniger ausgeprägtes Mosaik bis zu schwerer Nekrose führen können. Die Ausprägung der Symptome ist jedoch stark von den Außenbedingungen (Licht, Temperatur) abhängig. Der Virusgehalt hängt wesentlich von der Lichtintensität ab und zeigt bei bestimmter Beleuchtung ein Optimum. Zwischen den Symptomen auf den drei Testpflanzen besteht eine enge Korrelation, die jedoch keine Rückschlüsse auf das Verhalten gegenüber der Kartoffel zuläßt (Akronekrose auch bei bestimmten schwachen Stämmen). Im folgenden werden serologische Untersuchungen in dem Verhalten der einzelnen X-Stämme zu verschiedenen Antiseren beschrieben. Während sich 10 isolierte Stämme sehr einheitlich verhielten, waren stärkere Abweichungen bei den Stämmen TBRX (von Tomate) und B (auf Up-to-date und Duke of York) festzustellen. In Prämunitätsversuchen an White Burley-Tabak und *Datura tatula* schützte eine Erstinfektion mit Stämmen des mottle-Typs gegen eine Zweitinfektion mit Stämmen des ringspot-Typs, die jedoch keine Geltung für die mottle-Stämme TBRX und B hatte. Es besteht also eine Korrelation zwischen serologischem Verhalten und Prämunität unabhängig vom Symptombild. Stämme von der gleichen Herkunft erwiesen sich stets als enger verwandt zueinander als zu solchen von anderen Herkünften. O. Bode (Celle).

Die Fachpresse der Land- und Ernährungswirtschaft. Herausgeber: Agrarwerbung GmbH., Hamburg 1951. 67 S. Preis brosch. 2,— DM.

Die Ausgabe 1951 dieses ungemein nützlichen Büchleins weist gegenüber der 1. Auflage von 1950 verschiedene Erweiterungen und Ergänzungen auf. Im übrigen ist die bewährte Aufgliederung des Zeitschriftenkataloges in 25 land- und 10 ernährungswirtschaftliche Sachgruppen erhalten geblieben. Erfaßt wird die gesamte deutsche Fachpresse dieser Gebiete und zwar sowohl die für weiteste Kreise der Praxis bestimmten Periodica als auch das wissenschaftliche Schrifttum. Außer eigentlichen Zeitschriften finden erfreulicherweise auch landwirtschaftliche, gärtnerische, forstliche und ernährungswirtschaftliche Kalender, Jahres- und periodisch erscheinende Taschenbücher sowie Messe-, Ausstellungs- und Auktionskataloge Berücksichtigung. Bei jedem Titel werden Auflagehöhe, Erscheinungsweise, Satzspiegel- und Spaltenbreite sowie Bezugs-, Anzeigen- und Beilagepreise bekanntgegeben. Der Wert des für vielerlei redaktionelle und bibliographische Zwecke sehr brauchbaren Büchleins ließe sich noch dadurch erhöhen, daß in künftigen Auflagen bei jedem Titel außer dem Erscheinungsort auch der Verleger und dessen genaue Anschrift veröffentlicht würde. Johannes Krause (Braunschweig).

Berichtigung

Im Aufsatz Hahmann und Müller: Zur Bekämpfung des getüpfelten Tausendfußes (Heft 2 dieses Jahrgangs) muß es auf S. 24, linke Spalte, Zl. 7 und 6 v. u. richtig heißen: . . . da sie sich gegen die hochwirksamen Hexa-Emulsionen doch widerstandsfähiger als die leicht bekämpfbaren Drahtwürmer zeigten.

Verantwortlicher Schriftleiter: Dr. habil. Johannes Krause, Braunschweig, Messeweg 11—12. / Verlag: Eugen Ulmer, Verlag für Landwirtschaft, Gartenbau und Naturwissenschaften, Stuttgart, z. Z. Ludwigsburg. / Druck: Ungeheuer & Ulmer, Ludwigsburg. Erscheint monatlich. Bezugspreis je Nummer DM 2.—.



Die Beizung mit

Ceresan

verhütet Getreidekrankheiten und fördert das Jugendwachstum der Saaten durch Verbesserung der Keim- und Triebkraft.

Eine gleichzeitige Behandlung mit **Morkit** schützt vor Vogelfraß.



»Bayer« Pflanzenschutz Leverkusen



Eine wichtige Neuerscheinung:

Grundriß der Ernährungswirtschaft

Einführung in die Probleme von Erzeugung, Verbrauch und Verwendung landwirtschaftlicher Erzeugnisse für Handel und Genossenschaften, Nahrungsmittelerzeuger, Verwaltungsstellen sowie die Studenten der Land- und Volkswirtschaft.

Von Professor Dr. Erich Hoffmann, Halle a. S.

176 Seiten mit 22 Abbildungen — Preis DM 9.—

Fragen der Ernährungswirtschaft sind seit mehr als einem Menschenalter Gegenstand des allgemeinen Interesses und wissenschaftlicher Forschung. An einer den ganzen Komplex systematisch zusammenfassenden Darstellung hat es bis jetzt aber gefehlt. Der Grundriß von Prof. E. Hoffmann schließt diese Lücke.
Aufbauend auf einem Überblick über die ernährungsphysiologischen Voraussetzungen, über Nahrungsraum und Bevölkerungsverteilung, Kostformen, Erzeugungsleistung und Nahrungsaußenhandel werden im 1. Teil die bis jetzt erarbeiteten Methoden ernährungswirtschaftlicher Kennwerte, Bilanzen und Voranschläge dargestellt. Der 2. Teil behandelt die Erzeugung der pflanzlichen und tierischen Nahrungsprodukte und ihre Bedeutung für die Versorgung im Weltmaßstabe. Die folgenden beiden Abschnitte lassen Einzelheiten der ernährungswirtschaftlichen Struktur Europas und Deutschlands und ihre Entwicklung erkennen; mit Hilfe reichhaltigen statistischen Zahlenmaterials entwerfen sie ein Bild des Nachkriegsstandes auf dem Nahrungssektor.
Jeder in der Ernährungswirtschaft Tätige ebenso wie der daran interessierte Student wird das sehr inhaltsreiche und preiswerte Buch mit Gewinn zur Hand nehmen.

— Ausführlicher Prospekt auf Anfordern kostenlos —

Zu beziehen durch jede Buchhandlung oder direkt vom

VERLAG EUGEN ULMER - STUTTGART / z. Z. LUDWIGSBURG



BADISCHE ANILIN - &. SODA - FABRIK · LUDWIGSHAFEN A. RHEIN



Eine kleine Auswahl bewährter Pflanzenschutz-Literatur

(vollständiger Katalog auf Wunsch kostenlos vom Verlag)

Atlas der Krankheiten und Beschädigungen unserer landwirtschaftlichen Kulturpflanzen
Herausgegeben von Prof. Dr. O. v. Kirchner. Format jeder Tafel 17,4 × 24,8 cm.
I. Serie: **Getreidearten.** 24 in feinstem Farbdruck ausgeführte Tafeln mit Text. In Mappe DM 14.40.
II. Serie: **Hülsenfrüchte, Futtergräser und Futterkräuter.** 22 Farbtafeln mit Text. In Mappe DM 14.40.
III. Serie: **Wurzelgewächse und Handelsgewächse.** 28 Farbtafeln mit Text. 2. Auflage. In Mappe DM 18.—.
IV. Serie: **Gemüse- und Küchenpflanzen.** 14 Farbtafeln mit Text. 2. Auflage. In Mappe DM 10.80.
V. Serie: **Obstbäume.** 30 Farbtafeln mit Text. 2. Auflage. In Mappe DM 16.20.

Grundriß des praktischen Pflanzenschutzes
Von Reg.-Rat Dr. Karl Böning, München. 112 Seiten mit 58 Abbildungen. DM 3.50.

Krankheiten und Parasiten der Zierpflanzen
Ein Bestimmungs- und Nachschlagebuch für Biologen, Pflanzenärzte und Gärtner. Von Reg.-Rat Dr. Karl Flachs, München. 566 Seiten mit 171 Abbildungen. DM 15.—. (Vergriffen bis auf einige Restexemplare.)

Die Schildläuse
(Coccidae) Europas, Nordafrikas und Vorderasiens. Von Dr. Leonh. Lindinger. Mit 17 Abb. Geb. DM 9.—.

Krankheiten und Schädlinge im Acker- und Feldgemüsebau
Von Prof. Dr. B. Rademacher, Hohenheim. 182 Seiten mit 93 Abbildungen. DM 6.50.
Aus dem Inhalt: Wesen und Bedeutung des Pflanzenschutzes / Ursachen der Krankheiten und Schäden / Die Krankheiten und Schädlinge (nach Kulturpflanzen geordnet; bei jeder Krankheit bzw. jedem Schädling sind Bedeutung, Schadbild, der Erreger und seine Lebensweise sowie die Bekämpfung angegeben) / Pflanzenhygiene / Biologische Bekämpfungsmaßnahmen / u. v. a.
„. . . Ein neuzeitlicher Ratgeber, der die wichtigsten Krankheiten und Schädlinge bei Getreide, Hackfrüchten, Futter- und Ölpflanzen zu erkennen und mit den besten Mitteln zu bekämpfen lehrt. Das preiswerte, sehr gut ausgestattete und ausgezeichnet bebilderte Werk wird in weitesten Kreisen als wertvoller Helfer in dem unaufhörlichen Kampf gegen Krankheiten und Schädlinge willkommen sein."
„Deutsche Landw. Presse", 72. Jg. Nr. 40.

Schädlingsbekämpfung im Obstbau
Von Prof. Dr. Fritz Stellwaag, Geisenheim. 100 Seiten mit 70 Abbildungen. DM 3.80.

Schädlingsbekämpfung im Weinbau
Von Prof. Dr. F. Stellwaag, Geisenheim a. Rh. 2. neubearbeitete und erweiterte Auflage. 112 Seiten mit 74 Abbildungen. DM 3.85

EUGEN ULMER / z. Z. (14a) LUDWIGSBURG · Verlag für Landwirtschaft, Gartenbau und Naturwissenschaften

Verantwortlicher Schriftleiter: Dr. habil. Johannes Krause, Braunschweig, Messeweg 11—12. / Verlag: Eugen Ulmer, Verlag für Landwirtschaft, Gartenbau und Naturwissenschaften, Stuttgart, z. Z. Ludwigsburg. / Druck: Ungeheuer & Ulmer, Ludwigsburg. Erscheint monatlich. Bezugspreis je Nummer DM 2.—.